



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

BIOCHEM.
LIBRARY



THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

EMIL FISCHER COLLECTION

PRESENTED BY HIS SON



Jahresbericht
über die Fortschritte
der
reinen, pharmaceutischen und technischen
CHEMIE,
Physik und Krystallkunde.

B e r i c h t
über die
**Fortschritte der Chemie und verwandter Theile
anderer Wissenschaften.**

Für 1889.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1895.

Jahresbericht
über die Fortschritte der
C H E M I E
und verwandter Theile anderer Wissenschaften.

Begründet von

J. Liebig und H. Kopp

unter Mitwirkung von

**A. Bornträger, O. T. Christensen, A. Elsas, A. Fock,
C. Hell, A. Kehler, F. W. Küster, C. Laar, E. Ludwig, F. W. Schmidt,
W. Sonne, W. Suida, A. Weltner**

herausgegeben von

F. Fittica.

Für 1889.

Zweiter Theil.

**Organische Chemie von „Sulfosäuren“ bis Schluß, analytische
Chemie und technische Chemie.**

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1895.

Alle Rechte vorbehalten.

Chemistry Lib.

QD I

J 43

1889:2

CHEMISTRY
LIBRARY

BIOCHEM.
LIBRARY

Für den vorliegenden zweiten Theil des „Jahresberichts über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften“ ist bearbeitet worden:

Die Fortsetzung der organischen Chemie von Dr. Weltner (Sulfosäuren, Organometallverbindungen), Dr. Laar (Alkaloide, Kohlenhydrate, Glycoside), Prof. Ludwig (Eiweiskörper, Pflanzenchemie, Thierchemie), Dr. Weltner (Gährung, Fäulnifs und Fermente);

Die analytische Chemie von Professor Bornträger;

Die technische Chemie von Professor Suida.

Am 11. October 1889 ist der Physiker J. P. Joule (geb. 24. Dec. 1818), im Jahre 1889 sind ferner folgende Chemiker aus der Reihe der Lebenden ausgeschieden:

C. Th. Barfoed (geb. 1816, gest. 29. April 1889), J. S. Brazier (geb. 7. März 1825, gest. 14. Januar 1889), M. E. Chevreul (geb. 31. August 1786, gest. 9. April 1889), L. Chiozza (geb. 23. December 1828, gest. 21. Mai 1889), J. Dale (geb. 11. Mai 1815, gest. 31. Mai 1889), A. F. Duflos (geb. 2. Februar 1802, gest. 9. October 1889), A. Geuther (geb. 23. April 1833, gest. 25. August 1889), O. Jacobsen (geb. 25. Juni 1840, gest. 24. August 1889), H. Leplay (geb. 1813, gest. Juli 1889), R. Lenckart (geb. 1854, gest. 24. Juli 1889), C. L. Leverkus (geb. 4. November 1804, gest. 1. Februar 1889), D. Mamone-Capria (geb. 1806, gest. 15. December 1889), W. Michler (gest. 26. November 1889), Cl. A. Nativelle (geb. 1812, gest. 25. März 1889), J. Percy (geb. 1817, gest. 19. Juni 1889), P. Perrenoud (geb. 19. Februar 1846, gest. 24. December 1889), G. A. Quesneville (geb. 1. Januar 1810, gest. 14. November 1889), O. Rees (geb. 1813,

M643198

gest. 26. November 1889), R. Romanis (geb. 1854, gest. 13. April 1889), E. Ronalds (geb. 1819, gest. 9. September 1889), Warren de la Rue (geb. 18. Januar 1815, gest. 19. April 1889), W. Stein (geb. 1811, gest. 6. December 1889), Béla Vangel (geb. 1857, gest. 5. December 1889), A. Vogel (geb. 14. August 1817, gest. 14. August 1889), D. Waldie (geb. 1811, gest. 1889), P. Weselsky (geb. 1828, gest. 14. November 1889), J. Williams (geb. 9. März 1824, gest. 3. März 1889), N. Zardella (geb. 1813, gest. 16. November 1889).

F. Fittica.

Inhaltsverzeichnis.

Organische Chemie (Fortsetzung).

Sulfosäuren der Fettreihe:

	Seite
Untersuchung von Disulfonen und Trisulfonen	1859
Aethylidendiäthylsulfon; Aethylmercaptal des Acetaldehyds; Aethylidendiäthylsulfonbromid	1860
Aethylidendiäthylsulfonchlorid und -jodid; Diäthylsulfondimethylmethan; Aethylmercaptale	1861
Propyliden-, Isobutyliden-, Benzylidendiäthylsulfon; Diäthylsulfonmethan	1862
Diäthylsulfondichlor-, -dibrom- und -dijodmethan; Diphenylsulfonmethan	1863
Diphenylsulfondimethyl- und -diäthylmethan; Diäthylsulfonthiophenylmethan; Trisulfone: Diäthylsulfonmonophenylsulfonmethan . . .	1864

Sulfosäuren der aromatischen Reihe:

Zersetzung der Sulfosäuren mit Hilfe von Phosphorsäure	1865
Zersetzung von Naphtalinsulfosäuren; Einwirkung von seleniger Säure auf Benzol	1866
Bildung von Francein aus Benzolsulfosäuren; Francein aus (1,2,4)-Trichlorbenzol	1867
Oxydation von p-Nitro-o-toluolsulfamid mit Ferricyankalium	1868
Einwirkung von Licht, reducirenden Substanzen etc. auf Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamin	1869
Reagens auf Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, salpetrige Säure; o-Thiohydrobenzoësäure	1870
Darstellung von o-Sulfobenzoësäure und Derivaten	1871
Darstellung von o-Benzaminsulfosäure, Salzen und Derivaten	1872
Darstellung von Fluoresceinsulfon, Dioxycenzoylbenzolsulfosäure . .	1873
Eigenschaften des Fluoresceinsulfons	1874
Darstellung und Eigenschaften der o-Sulfobenzoësäure	1875
o-Sulfobenzoësaures Baryum, Kalium, Calcium, Ammonium: Krystallformen	1876

	Seite
o-Sulfobenzoësaures Kupfer, Magnesium, Säurechlorid, Methyläther .	1877
Ester der Sulfobenzoëssäure und o-Sulfaminbenzoëssäure	1878
o-Sulfaminbenzoëssäureanilid und -toluidid; Monochlorbenzonitril; α -benzoldisulfosaures Kali	1879
Krystallform des α -benzoldisulfosauren Kalis; Darstellung der p-Mono- nitro-o-sulfobenzoëssäure	1880
Chloride und saure Ester der p-Mononitro-o-sulfobenzoëssäure	1881
Saure Ester der p-Mononitro-o-sulfobenzoëssäure und deren Salze . .	1882
Neutrale Ester der p-Mononitro-o-sulfobenzoëssäure	1883
Derivate der p-Mononitro-m-amidobenzolsulfosäure	1884
Constitution der Amidoazobenzoldisulfosäure; Synthese von Disulfonen	1885
Methylphenylsulfon, Methyl-p-tolylsulfon, Jodderivate, Krystallform	1886
Aethylidenchlorphenylsulfon, Aethylidenchlor-p-tolylsulfon, Tolyl- sulfonacetsäure	1887
Benzylidenchlorphenyl-, Benzylidenchlor-p-tolylsulfon; Allgemeines über die Einwirkung von benzolsulfinsaurem Natron auf di- halogenisirte Kohlenwasserstoffe	1888
Aethylendiphenylsulfon; Benzylphenylsulfon, Krystallform	1889
Monochlormethylphenyl-, -p-tolylsulfon; Aethylendiphenylsulfon; Aethylenditolylsulfon	1890
Dichlormethylphenylsulfon, Darstellung, Krystallform	1891
Mono-, Dibrommethylphenylsulfon; Dichlormethyl-p-tolylsulfon . . .	1892
Mono-, Dibrommethyl-p-tolylsulfon; α -Phenylsulfopropionsäure . . .	1893
α -Phenylsulfopropionsaure Salze, α - α -Phenylsulfobrompropionsäure; Aethylidenbrom-, -chlorphenylsulfon	1894
α -p-Tolylsulfopropionsäure; Aethyl-p-tolylsulfon; Phenylsulfoacetyl- chlorid	1895
Phenylsulfochloroessigsäurechlorid; Dibromsulfanilsäure, Darstellung .	1896
Dibromsulfanilsäure, Umwandlung in Dibromanilin	1897
Di-o-dibromanilin, m-Dibromchinon; Mononitrosulfanilsäure	1898
o-Monojodthymol-p-sulfosäure und Salze; o-Monojodthymochinon . .	1899
o-Monojodthymochinonmonoxim; m-Monojodtoluchinon	1900
Derivate des Monojodtoluchinons; Jodirung der m-Kresol-p-sulfo- säure	1901
m-Dijodtoluchinon; Jodirung der Carvacrol-p-sulfosäure	1902
Resorcindisulfosäure; m- und p-Xylidinsulfosäure; m-Sulfocuminsäure und Derivate	1903
α -Sulfamin-p-propylbenzoëssäure; m-Sulfopropylbenzoëssäure und Derivate	1904
β -Sulfaminpropylbenzoëssäure, Constitution; Benzidinmonosulfosäure, Darstellung, Chlorhydrat, Baryumsalz	1905
Farbstoffe der Benzidinmono- und -disulfosäure	1906
Benzidintrisulfosäure und derivirende Farbstoffe; Benzidintetrasulfo- säure; Benzidinsulfon	1907
Salze des Benzidinsulfons; Monooxybenzidin; Diphenylsulfon und Farbstoffderivate	1908
Benzidinsulfonmono- und -disulfosäure nebst Salzen	1909
Farbstoffderivate der Benzidinsulfondisulfosäure; Tolidinmono- und -di- sulfosäure; 1,5-Fluornaphtalinsulfosäure	1910

Derivate der (1, 5) - Fluornaphtalinsulfosäure, Monofluornaphtalin; 1,5-Jodnaphtalinsulfosäure	1911
Salze und Ester der 1,5-Monojodnaphtalinsulfosäure	1912
Krystallform des α' - α' -naphtolsulfosauren Natriums; Constitution der β -Naphtol- α -sulfosäure	1913
Constitution der β -Naphtol-A-disulfosäure R.	1914
Sulfosäuren aus α -Naphtol	1915
Eigenschaften der aus α -Naphtol entstehenden Sulfosäuren	1916
Trennung der aus α -Naphtol erhaltenen Sulfosäuren	1917
β -Naphtol- α -sulfosäure; Dinitronaphtolsulfosäure	1918
Diamidonaphtolsulfosäure; α -Oxynaphtoëmonosulfosäure und Salze	1919
α -Oxynaphtoëdisulfosäure und Salze; α -Naphtylamin- ϵ -disulfosäure, Darstellung	1920
α -Naphtylamin- ϵ -disulfosäure, Salze, Diazoverbindung	1921
Naphtosultonsulfosaures Natrium, β -Naphtol- α - β -disulfosäure, Naphtol- sulfamidisulfosäure	1922
Sulfurirung des β -Naphtylamins; isomere Sulfosäuren	1923
Sulfurirung des β -Naphtols: β - und δ -Naphtolsulfosäure	1924
β -Naphtylamin- α -sulfosäure, Constitution; β -Monobromnaphtalinsulfo- säuren	1925
Isomere β -Monobromnaphtalinsulfosäuren, Derivate und Salze	1926
Nitrirung der Naphtionsäuren: Mononitronaphtylaminsulfosäure; Bromchinolinsulfosäure	1927
Bromchinolin-, Hydrochinolinsulfosäuren	1928
γ -Monobromchinolin-m-sulfosäure, Darstellung	1929
Salze der γ -Monobromchinolin-m-sulfosäure	1930
γ -Monobromchinolin-ana-sulfosäure, Darstellung, Salze	1931
ana-Monobromchinolin-o-sulfosäure, Darstellung, Salze	1932
ana-Monobromchinolin-p-sulfosäure, Salze, Derivate, Monobrom- chinolin-o-sulfosäure	1933
p-Monobromchinolin-o-sulfosäure, Darstellung, Eigenschaften, Derivate p-Monobrom-ana-nitrochinolin und Derivate; Oxychinolinsulfo- säuren	1934
o-Oxychinolinmono- und -disulfosäure, Darstellung, Salze	1935
β -Phenylpyridindicarbonmonosulfosäure, Darstellung, Eigenschaften	1937
Salze der β -Phenylpyridindicarbonmonosulfosäure; β -Pyridinphenylen- ketonsulfosäure	1938
β -Pyridinphenylenketonsulfosäure, Salze und Derivate; β -Naphtylamin- α -sulfosäure	1939

Organometallverbindungen:

Aromatische Selenverbindungen	1940
Selenophenol; Derivate des Phenylselenids	1941
Diphenylselenenin und Derivate; Reduction der selenigen Säure; Analyse der Selenverbindungen	1942
Organische Siliciumverbindungen: Dichlorsiliciumdiäthylendibromid, Trimethylsiliciumdichlorid und -oxyd; Di-o-diphenylsilicium	1943
Siliciumverbindungen: Silicotetraphenylamid, -tolylamide	1944

	Seite
Silicotetranaphtylamide; organische Borverbindungen: Phenyl-, Tolylborchlorid, Triphenylborin	1945
Darstellung organischer Borverbindungen; Aluminiummethyl, Dampfdichte	1946
Chromharnstoffverbindungen: Chlor-, Bromderivat	1947
Chromharnstoffverbindungen, Ferro-, Ferricyan-, Quecksilber-, Jodverbindungen	1948
Chromharnstofferbromid, -nitrat; Platosemidi-, Platodi-äthylendiaminchlorid	1949
Verbindungen des Platodi-äthylendiaminchlorids	1950
Aethylendiaminluteokobaltchlorid, Darstellung, Eigenschaften	1951
Aethylendiaminluteokobaltverbindungen	1952
Dichloridi-Aethylendiaminkobaltchlorid, Darstellung, Eigenschaften . .	1953
Dichloridi-Aethylendiaminkobalt-, Quecksilber- und Platinchlorid . .	1954
Dichloridi-Aethylendiaminkobaltnitrat und -chlorhydrat	1955
Dichlorotetrapyridinrhodiumverbindungen; Verhalten von Benzophenon gegen Zinkäthyl und Zinkmethyl	1956
Zinntetraphenyl; Titanäthyl	1957

Organische Phosphor- und Arsenverbindungen:

Dioxyphosphinsäuren: Dioxyönanthylphosphinsäure	1958
Dioxyisoamylphosphinsäure, Diacetylverbindung	1959
Einwirkung von Brom und Chlor auf Salze des Tetraäthylphosphoniums	1960
Einwirkung von Chlor, Brom und Jod auf Tetraäthylphosphonium	1961
Salze des Triäthylsulfins, Tetraäthylphosphoniums und Triäthylselens . .	1962
Tribenzylphosphinoxid, Trinitroverbindung, Sulfosäure	1963
Tribenzylphosphinoxid-Acetylchlorid; Acetylarsenid (Alkarsin); aromatische Wismuthverbindungen	1964
Aromatische Wismuthverbindungen: Wismuthtriphenyl	1965
Diphenylwismuthbromid und Derivate; Triphenylwismuthdichlorid . . .	1966
Triphenylwismuthdibromid, -nitrat, -carbonat; p-Wismuthtritoyl und -dichlorid	1967
Tritoyl- und Trixylylwismuthverbindungen	1968

Alkaloide; Bitterstoffe:

a) Alkaloide.

Löslichkeit von Alkaloiden; Krystallform von Salzen des Caffeidins und des α -Homobetains	1969
Krystallform von Verbindungen des β -Homobetains, Berberins, Hydroberberins, Hydrastins, Physostychnins, von Trimethylaminäthylbromid	1970
Oxydation von Benzoyl- α -methylpiperidin: Benzoyl- δ -amidocapronsäure	1971
Bildung von Piperidein aus Piperylenchlorstickstoff, Monophenylharnstoffpiperidein	1972
Constitution des Piperideins (Dipiperideins) und Salze desselben . .	1973

	Seite
Derivate des Piperideins resp. Dipiperideins	1974
Brompiperidin; Darstellung von Chlorconiin; γ -Conicein	1975
Monochlor- α' -pipercolin; Synthese der activen Coniine; Salze des Nicotins; Pseudo-Ephedrin	1976
Constitution, Salze und Derivate des Pseudo-Ephedrins	1977
Active Atropine; Belladonin	1978
Mandragorin; Spaltungsproducte des Anhydroecgonins	1979
Pyridinbasen aus Anhydroecgonin, Rotation des Ecgonins	1980
Constitution des Ecgonins; Spaltung der Coca-Nebenalkaloide; Cinn- amylcocain	1981
Krystallform des Cinnamylcocaïns; Synthese von γ - und δ -Isatropyl- cocain	1982
Synthese von δ - und ϵ -Isatropylococainen	1983
Synthese von Anisylecgonin und -cocain; Cocamin, Cocasäure	1984
Coca-Nebenalkaloide (Cocorylamin, Cocaïdin, Cocamin, Hygrin), Con- stitution und Eigenschaften	1985
Untersuchung des Hygrins	1986
Neue Base aus dem Ecgoninsyrup; Constitution des Morphins	1987
Spaltungsproducte aus Codimethin: β -Oxyäthyl dimethylamin	1988
Constitution des Morphins: Bildung von Aethylmethylamin	1989
Dioxymorphin; Aethyl dimethylamin aus Codein; Alkylderivate des Papaverins	1990
Basen aus den Alkylhalogenderivaten des Papaverins	1991
Alkylderivate des Papaverins: Spaltung des Papaverinäthylbromids mit Kalilauge	1992
Papaverinsäure; Pyropapaverinsäure und Salze; Narcein	1993
Verhalten von Narcein; Narcotin: Cotarnin, Cotarninoxim	1994
Derivate des Cotarnins, Cotarnon	1995
Derivate des Cotarnons: Cotarnolacton und Cotarnsäure	1996
Beziehungen der Cotarnsäure zur Pyrogallussäure, Constitution der- selben	1997
Constitution des Narcotins; Verhalten von Cotarnin gegen Jodmethyl	1998
Spaltung des Tarconinmethylhydroxyds: Methyltarconinsäure	1999
Eigenschaften des Hydrastins und seiner Derivate	2000
Aethylhydrastin; Hydrastinin, Hydrastininverbindungen	2001
Salze des Hydrastins	2002
Derivate des Hydrastinins: Hydrastininnoxim, Dibromhydro-, Dibrom- hydrastinin	2003
Oxyhydrastinin; Hydrastininsäure; Hydrastsäure	2004
Structur des Hydrastinins; Einwirkung von Jodmethyl auf Hydrastinin	2005
Hydrastal, Hydrastsäure, Hydrastininmethinmethyljodid	2006
Berberin, Constitution, Oxydation	2007
Tabelle der Hydrastinin- und Cotarninderivate	2008
Oxydationsproducte des Berberins	2009
Berberolin, Berberinsäure; Untersuchung des Fumarins	2010
Zusammensetzung des Fumarins, Salze	2011
Corydalin und seine Salze	2012
Verbindungen von Chinaalkaloïdsalzen mit Phenolen	2013
Oxydation von Chinin: Cincholoipon, Cincholoiponsäure	2014

	Seite
Oxydation des Chitenins: Salze der Cincholoiponsäure	2015
Cincholoiponsäure aus Cinchonidin	2016
Cincholoiponsäure aus Chinidin; Bildung des Cincholoipons	2017
Chinin, Cinchonin; Oxydation von Chinoïdin	2018
Cinchomeronsäure aus Chinin; α -Oxycinchonin und Salze	2019
Derivate des α -Oxycinchonins; Cuprein	2020
Salze des Cupreins	2021
Drehungsvermögen der Cupreinsalze; Bromderivate des Chinins	2022
Diäthoxyloxydichinoly; Benzylstrychniliumverbindungen	2023
Harmin, Harmalin und Derivate; Harmol, Harmalol, Dihydroharmolin	2024
Harminsäure, Apoharmin, Dihydroapoharmin	2025
Methenyltoluyl-, Methylmethenylphenylendiamin; Oxydation des Caffeins; Verhalten von Theobromin	2026
Basen aus den Trieben von Solanum tuberosum: Solanin und Solanein	2027
Solanidin und Solaninzucker aus Solanein; Ptomaine	2028
Bildung von Ptomainen und Toxinen durch Bakterien; Mytilotoxin	2029
Tabelle von Ptomainen und Toxinen	2030

b) Bitterstoffe.

Digitalin und Tanginin	2030
----------------------------------	------

Kohlenhydrate; Glycoside.

a) Kohlenhydrate.

Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten	2031
Osazone, Osone; Glycoson und Lactoson	2032
Galactoson, Rhamnoson; α -Phenylacrosazon, α -Acrososon	2033
Acrose, Acrit; Polymerisation des Formaldehyds: Bildung von Acrose	2034
Zucker aus Formaldehyd: Methose, Formosazon	2035
Mannose: Darstellung, Eigenschaften	2036
Mannosecarbonsäure, Phenylmannosazon	2037
Beziehung der Mannose zur Dextrose; Mannose und Seminose	2038
Identität der Mannose und Seminose	2039
Mannonsäure, Derivate und Salze	2040
Aethylalkohol aus Mannose; Pentaacetyldextrose	2041
Octoacetyldiglycose, Octoacetylmaltose, Pentaacetyl-galactose	2042
Constitution der Pentaacetyldextrose und -galactose	2043
Constitution der Dextrose; Pentabenzoyl-, α - und β -Phenylhydrazon- derivate	2044
Einwirkung von Chloral auf Glycose	2045
Zinkdextrosat; Krystallform des Fruchtzuckers; Drehungsvermögen des Invertzuckers	2046
Zuckeranalyse; reduciender Zucker (Anoptose) aus Sorghum und Zuckerrohr; β -Inosit	2047
β -Pinit, β -Inosit und Derivate	2048
α -Pinit; Linksinosit und Quebrachit	2049
Hexyljodür aus Sorbit; Trihydroxyglutarsäure aus Rhamnose	2050
Trihydroxyglutarsäure und Salze; Krystallform des Rhamnolactons	2051

	Seite
Methylfurfurol aus Rhamnose; Xylose (Holzzucker)	2052
Eigenschaften der Xylose; Oxydation von Milchzucker: Lactobion- säure	2053
Salze der Lactobionsäure; Oxydation der Maltose, Maltobionsäure . .	2054
Rohrzucker: Vorkommen, specifisches Gewicht, Inversion, Milchsäure- bildung	2055
Milchsäure, Vorkommen in der Melasse; Raffinosate	2056
Blei- und Natriumraffinose; Hydrolyse der Raffinose	2057
Schmelzpunkt des Lävulosazons; Inversion der Melitriose	2058
Melibiose; Melitriose, theilweise und totale Inversion	2059
Melibiotit, Gährung der Raffinose	2060
Melezitose: Darstellung, Krystallform	2061
Derivate der Melezitose: Turanose	2062
Verhalten von Kohlenhydraten gegen Wasserstoffsuperoxyd; Kleister- bildung; Amylodextrin	2063
Beziehungen des Amylodextrins zu Maltodextrin (Tabelle)	2064
Molekulargrößen einiger dem Inulin verwandten Kohlenhydrate: Tri- ticin, Graminin, Irisin, Phlein, Inulin	2065
Pentacetylcellulose; Holzgummi; Lignin	2066
Bestandtheile des Holzes	2067
b) <i>Glycoside</i> .	
Rhamnin, Xanthorhamnin und Derivate	2067
Quercetin-Rhamnetin	2068
Eiweißkörper:	
Lösung und Fällung der Eiweißkörper durch Salze	2068
Constitution der Eiweißkörper; Eiweiß- und Tyrosinreactionen . . .	2069
Eiweißzersetzen: durch Spaltpilze, durch die Bacillen des malignen Oedems	2070
Wirkung des heißen Wassers auf Eiweißkörper; Wirkung von Wasser- dampf auf Proteine	2071
Eigenschaften des Schwefels im Eiweißmolekül; Benzoësäureäther der Albuminosen; Tata-Eiweiß	2072
Eiweißkörper des Hühnereiwisses; krystallisirtes Albumin; asche- freies Albumin	2073
Eigenschaften des aschefreien Albumins; Myosin aus verschiedenen Fleischsorten	2074
Verdauungsproducte des Myosins; Spaltung des Caseins; Kleber; Elastin: Protoelastose und Denteroelastose	2075
Ricin aus Ricinussamen; Nucleine	2076
Spaltung und Eigenschaften der Nucleine	2077
Chemie des Glutins: α - und β -Glutin	2078
Leim: Oxydation, Zersetzung durch Spaltpilze; Unterschied von Keralohyalin und Eleidin	2079
Pflanzenchemie:	
Ursache des Saftsteigens; Lichtabsorption und Assimilation; Pflanzen- athmung	2080

	Seite
Vorgänge in der lebenden Zelle; Protoplasma, Wirkung, Verhalten gegen Chloroform, gegen Wasserstoffsperoxyd	2081
Silberreduction in der Zelle; Wirkung von Eisenvitriollösung auf die Zelle; Oxydationsvorgänge in der lebenden Zelle	2082
Zersetzung von Kohlensäure in der Pflanze; Gaswechsel; Stärkebildung	2083
Stärke- und Zuckerbildung in der Pflanze; Assimilation	2084
Bildung von Formaldehyd bei der Assimilation, Zersetzungen von Proteinstoffen in verdunkelten Pflanzen	2085
Zersetzung der Eiweißstoffe; Eiweißumsatz; Reservestoffe; Reserve-Cellulose	2086
Stickstofffreie Reservestoffe der Lupinensamen; Chemie der Zellmembranen	2087
Cellulose; Aufnahme der Salze durch Pflanzen; Bedeutung einiger Salze	2088
Wirkung der Elektrizität auf die Keimung; Wirkung des Kohlenoxyds auf die Keimung; Fixirung des Stickstoffs durch Leguminosen	2089
Stickstoffnahrung der Gramineen; Assimilation von elementarem Stickstoff	2090
Assimilation von freiem Stickstoff durch niedere Algen	2091
Fixirung von Stickstoff durch Leguminosen; Bacterien der Papilionaceen; Wurzelknöllchen der Leguminosen; Ammoniak als Nährstoff; Löslichkeit der Bestandtheile einiger Samen; Bedeutung des Calciumoxalates	2092
Kalkoxalatbildung in der Pflanze; Wasserstoffsperoxyd in der Zelle; Wesen des Chlorophylls	2093
Farbstoffe der Pflanzen: Trennung, Anthokyan; Blütenfarben, Farbstoffe des Spermodermis; Pilzfarbstoffe; Gerbstoffe	2094
Physiologie der Gerbstoffe; Gerbstoff der Weidenrinde; Lecithin in Samen	2095
Paraffin aus Insectenpulver; Ergosterin aus dem Mutterkorn; Carotin in Blättern	2096
Borsäure in Blättern; Fällbarkeit colloïder Kohlenhydrate durch Salze	2097
Lösliche Kohlenhydrate aus Leguminosen, aus Rothklee und Luzerne; Rohrzucker in etiolirten Keimpflanzen	2098
Vorkommen von Saccharose im Getreide; Raffinose in der Rübe; Cellulose; Lignin; Traganth; Laminariaschleim; Pectinstoffe	2099
Sterculiagummi; Inulin; Constitution der Filixsäure; Gymnemasäure; Lapachosäure; Leptotrichumsäure	2100
Salicylsäure in Liliaceen; Methysticin, Methysticinsäure; Andromedotoxin; Avenin	2101
Derivate des Brasilins; Bromderivate, Bromderivate des Brasileins	2102
Stoffe aus der Brechwurzel; Cephalanthusrinde; Fucusol; Mandragorawurzel	2103
Ophioxylin; Onabain aus Strophanthus; Phykoerythrin; Protophyllin; Skatol aus Celtisreticulose; Skutellarin; Tanghinin	2104
Ulexin; Holz der Rothbuche; Baumwollfaser; Flachsfaser	2105

	Seite
Zusammensetzung (Constitution) der Jutesaser; Klebergehalt des Getreides; mehlig und glasig Gerste	2106
Betaïn und Cholin in <i>Vicia sativa</i> -Samen; Wachsthum der Kartoffel; Alkaloïde in Kartoffeltrieben: Solanin, Solaneïn, Solanidin; Chemie der Zuckerrübe	2107
Entstehung des Zuckers in der Rübe; Bestandtheile der Rüben, der Rübenasche, Analyse des Paradiesapfels; Frucht der Heidelbeere; Untersuchung des <i>Lactucarius piperatus</i>	2108
Analyse von <i>Morchella esculenta</i> ; Analyse von Trüffeln	2109
Ein Nematoden fangender Schimmelpilz; Zuckerarten in Pilzen; Untersuchung von Basidiomyceten; stickstoffhaltige Bestandtheile in Trauben; Weinrebenasche	2110
Kupfer in Trauben und Wein; Krankheiten des Weinstocks; Hopfenharze	2111
Analyse von Pfeffer; Spanischer Pfeffer; Gärtnerd <i>raginata</i> ; Gerbsäuregehalt des Thees; Giftigkeit und Entgiftung der Samen von <i>Agrostemma Githago</i>	2112
Untersuchung von <i>Antiaris toxicaria</i> ; Secret der Araucarien; <i>Bassia latifolia</i> ; <i>Calycanthus (Calycanthin)</i>	2113
Analysen von Canariensamen, von Cinchonarinden, von Cocablättern <i>Hederasäure</i> , <i>Hederagerbsäure</i> aus Ephed; <i>Eucalyptushonig</i> ; <i>Euonymusrinde (Atropurpurin)</i> ; <i>Filix mas</i> ; <i>Fucus vesiculosus</i> ; <i>Helianthus tuberosus</i>	2115
<i>Herniaria hirsuta (Oxysapogenin)</i> ; <i>Hyoscyamus niger</i> ; <i>Pernambuco-Jaborandi</i> ; <i>Indigofera tinctoria</i> ; <i>Agaricussäure</i> aus Lärchenschwamm	2116
Anatomie der Meerzwiebel, Quassia; <i>Poa Abyssinica</i> ; <i>Quebracho-extract</i>	2117
Untersuchung von Safran; Untersuchung von Sandelholz (<i>Homoptero-carpin</i> und <i>Pterocarpin</i>)	2118
Bestandtheile der <i>Scopola carniolica</i> ; Senegawurzel	2119
Stamm von <i>Strychnos Ignatii</i> ; <i>Urtica urens</i> ; <i>Xanthoxylon senegalense (Artarin)</i> ; Oelsamen; fette Oele	2120
Untersuchung, Verhalten fester Oele; Ranzigwerden der Fette	2121
Ueber den Maloukang (Ankalaki); Oel von <i>Cyperus esculentus</i> ; <i>Lykopodiumsporen</i>	2122
Oel von <i>Lykopodiumsporen</i> ; <i>Lykopodiumöl</i> ; <i>Macassaröl</i> ; <i>Palmkernöl</i>	2123
Oel aus <i>Ungnadia speciosa</i> ; <i>Wallnufsöl</i> ; <i>Bay-Oel</i> , <i>Betelöl</i>	2124
<i>Betelphenol</i> , Untersuchung; Untersuchung und Bestandtheile (<i>p-Allylphenol = Chavicol</i>) des <i>Betelöls</i>	2125
Derivate, Constitution des <i>Chavicols</i> , von <i>Eugenol</i> ; Analyse von <i>Campheröl</i>	2126
Oel von <i>Carlina acaulis</i> ; <i>Citronellaöl</i> ; norwegisches Kümmelöl	2127
<i>Myrthenöl</i> , <i>Terpentinöl</i> ; <i>Wintergreenöl</i> , <i>Birkenöl</i>	2128
Harzige Bestandtheile des Kautschuks; <i>Dammarharz</i> , Wirkung von Ozon auf <i>Guajak</i>	2129
Harz von <i>Myoporum Platycarpum</i>	2130

Thierchemie:

	Seite
Wirkung des Lichts auf den Körper; embryochemische Untersuchungen	2130
Chemie des Zellkerns; Einfluß der Alkalien auf die Oxydation im Organismus; Milchsäure im Muskel; Glycogengehalt der Muskeln; Sauerstoffzehrung der Gewebe	2131
Fermentative Vorgänge in den Organen; Schwefel im thierischen Gewebe; Zuckerbildung	2132
Assimilationsgrenze der Zuckerarten, des Milchzuckers; Glycogenbildung	2133
Ursprung des Muskelglycogens; Vermehrung und Verminderung des Muskelglycogens	2134
Einfluß der Carenz auf den Glycogenbestand der Muskeln und Leber	2135
Gehalt des ermüdeten Muskels an Glycogen, Zucker, Milchsäure, an Kreatinin und Kreatin	2136
Ausscheidung der Fette durch Talgdrüsen; Gehalt der Organe an Wasser und festen Bestandtheilen bei hungernden Tauben . . .	2137
Verhältniß vom Wasser zu den festen Bestandtheilen im Organismus	2138
Chemischer Aufbau verschiedener Muskelarten	2139
Bildung von Serumeiweiß im Darmcanal; Spaltung des Fettes . . .	2140
Fettresorption im Darm; Kost der Vegetarier verschiedener Völker; Eiweißbedarf des Körpers	2141
Schicksal der Eiweißnahrung: Verhalten der Peptone; Einfluß von Reagentien auf den Eiweißumsatz; Pathogenese des Diabetes .	2142
Ausscheidung von Kohlensäure und Zucker bei Diabetikern	2143
Stoffwechsel bei Fettleibigkeit; Globulingehalt der Ascitesflüssigkeit; Ausnutzung der Kuhmilch; Nährwerth der Bohnen, des Weizenmehls, der Roßkastanie; Athmung	2144
Einfluß der Abkühlung auf den Gaswechsel; Veränderungen des Athmeprocesses, des Körpergewichts; Regulirung der respiratorischen Verbrennung; Ex- und Inspirationsluft	2145
Thierische Wärme; Einwirkung des Sauerstoffs und Kohlenoxyds auf Blut; Einfluß der Körpergröße auf die Wärme; Chemie der Verdauung	2146
Wirkung des Pepsins auf andere Fermente; künstliche Verdauung .	2147
Verdauung der Futterstoffe; Bildung von salpetriger Säure und Salpetersäure im Speichel; Chemie des Speichels	2148
Chemie des Speichels: diastatische Wirkung; Selbstverdauung des Magens; Verhalten der Bromide und Jodide im Magen	2149
Verhalten von Kohlenhydraten im Magen; Verdauung bei Phthisikern; Darmsaft	2150
Darmfäulniß; Darmgase; Fäces der Herbivoren; Humor aqueus; Zusammensetzung der Pflanzen- und Thierfette	2151
Bildung von Leichenwachs aus Eiweiß; Lanolin im Hautfett . . .	2152
Derivate des Adenins; Verhalten, Trennung von Adenin, Guanin, Hypoxanthin und Xanthin	2153
Gehirnzucker; Kryställchen im Zellkern; Kalkabscheidung der Thiere, Athmung der Würmer	2154
Untersuchung über Knochen und Federn der Vögel	2155

	Seite
Leim in diluvialen Bärenknochen; Cellulose in Tunicaten (<i>Phallusia mammillaris</i>); Farbstoff von Schmetterlingen; Quecksilber in einem Bandwurm	2156
Schalenhäute von <i>Protopterus annectens</i> ; Pferdefett; Bestandtheile des Leberthrans	2157
Oel von <i>Delphinus phocaena</i> ; Honig; Futtersaft der Bienen; Stoffwechsel des Pferdes	2158
Verdauung des Schweines; Waschen des Blutes; Vertheilung der Salze im Blut; Transfusionen von Blut; Hämoglobingehalt des Blutes	2159
Harnstoff in Blut und Muskeln; Blutgerinnung	2160
Faserstoffgerinnung; Blutgerinnung: Theorie, Wirkung von Blutgiften, von Kohlensäure	2161
Gasspannungen im arteriellen Blut; Gase des Peptonblutes	2162
Serum der Mureniden; Spectrum des Blutes; Hämoglobingehalt im Blut der Leber und der Milz	2163
Blutfarbstoffe: Hämoglobin, Zusammensetzung; reducirtes Hämoglobin; Absorption von Hämoglobinen	2164
Oxyhämoglobin, Kohlenoxydhämoglobin	2165
Verhalten von Hämatin und Hämochromogen gegen Kohlenoxyd	2166
Phlebin, Arterin; Häm; Hämatorporphyrin; Bilirubin; Muskelfarbstoff	2167
Myohämatin, Histohämatine	2168
Myohämatinspectrum; pathologische Pigmente (Hämosiderin); Choroïdea	2169
Farbstoff der Choroïdea; Chlorophyll in Thieren; Purpur der <i>Purpura lapillus</i>	2170
Farbstoff von <i>Eustrongylus gigas</i> ; Eisenkörner im Thierkörper; Gallenfarbung	2171
Farbstoffe, Bestandtheile der Galle; Benzolverbindungen im Organismus; Milchproduction	2172
Milch, Salze, Beziehung zum Casein, Verhalten, Fibringehalt; Uebergang des Nahrungsfettes von Fettsäuren in die Milch; Fettsäuren der Butter	2173
Borsäure in der Milch; Analyse eines Colostrums; Verdaulichkeit der Milch, Niere; Ursprung des Harnstoffs	2174
Entstehung der Harnsäure im Organismus; Menge der Harnsäureausscheidung	2175
Vorkommen der isomeren Tolursäuren im Harn; Ausscheidung amidartiger Verbindungen aus Harn	2176
Bildung von Kynurensäure bei Darmfäulniss; Harnanalysen; Kohlen- säure, Kohlenhydrate im Harn	2177
Vorkommen von Pepsin, Lab, Albumin im Harn; Verhalten des Tyrosinäthyläthers beim Stoffwechsel	2178
Benzamid im Harn; Quecksilber im Harn; Leberatrophie; Cystinurie (Vorkommen von Ptomäinen)	2179
Cystin- und Diaminurie; Schwefelgehalt des Cystinharns	2180
Vorkommen von Fleischmilchsäure im Harn; Harn bei Melanurie	2181
Fadenziehender Harn; Analyse von Pferdeharn; Fäces der Herbivoren	2182

	Seite
Excremente der Kreuzspinne (Guaningehalt); chemische Constitution und physiologische Wirkung von Sulfonen	2183
Polymerie und physiologische Wirkung; diuretische Wirkung der Salze	2184
Einfluß salinischer Abführmittel auf den Gaswechsel; Wirkung isomerer Verbindungen auf den Organismus; Wirkung der Glycoside; Aufnahme des Eisens durch den Säugling	2185
Eisenresorption; Wirkung des Fluornatriums, Hydroxylamins, der Nitrite, Chlorate auf den Organismus	2186
Wirkung der Chlorate, der schwefligen Säure, der Uransalze, der Anästhetica	2187
Wirkung des Samens von <i>Abrus precatorius</i> , Aethylenchlorid etc., von Alkaloiden	2188
Wirkung von Creolin, Digitalin, Euphorbia, Formaldehyd, Fugu- und Hayagift	2189
Wirkung von Isatropylcocaïn, Methylal, Methylenblau, Morphin, Mutterkorn, Aminen, organischen Säuren	2190
Wirkung von Phenylurethan, Quecksilberbenzoat, Saccharin, Santonin, Fettsäuren und Seifen	2191
Wirkung von Strychnin, Sulfonal, Tetanin, Mytilotoxin, Ural, Zucker, Benzin, Blausäure, Cocaïn; Kohlenoxydvergiftung	2192
Hautvergiftung durch Petroleum; Stechapfelvergiftung	2193
 Gährung, Fäulnis und Fermente:	
a) Gährung und Fäulnis.	
Alkoholische Gährung des Rohrzuckersaftes	2193
Einwirkung von Kohlensäure auf die Gährungsproducte	2194
Glycerinbildung bei der alkoholischen Gährung	2195
Gährung mit verschiedenen Hefen; reine Gährung von Mannit und Glycerin	2196
Wirkung des <i>Bacillus aethaceticus</i> auf Milchzucker und Stärke; Gährung einiger Zuckerarten	2197
Darstellung, Gährung der Raffinose mittelst Bierhefe	2198
Gährung des Honigs, Bereitung von Meth	2199
Gährung des Zuckers durch Rauschbrandbacillen	2200
Bildung von Paramilchsäure bei der Zuckergährung	2201
Mangelhafte Gährung der Trauben-, Obst- und Beerenweine	2202
Einwirkung von <i>Saccharomyces mycoderma</i> auf Wein; Gährungstemperatur und Lüften der Moste	2203
Weinsteingährung	2204
Alkoholische Gährung der Milch	2205
Wirkung des künstlichen Magensaftes auf die Essigsäuregährung	2206
Wirkung des künstlichen Magensaftes auf die Milchsäuregährung	2207
Schleimige Gährung: Nichtexistenz von <i>Mikrococcus viscosus</i>	2208
Schleimige Gährung des <i>Bacillus viscosus sacchari</i> Kramer	2209
Eigenschaften des <i>Bacillus viscosus sacchari</i> (resp. <i>vini</i>) Kramer	2210
Zersetzung des Eiweißes durch anaërobe Spaltpilze	2211
Phenylpropionsäure, p-Oxyphenylpropionsäure und Skatolessigsäure aus Eiweiß	2212

Präformirung von Tyrosin, Phenylamidopropion- und Skatolamido-essigsäure im Eiweiß	2213
Zersetzung der im Eiweiß präformirten aromatischen Säuren durch Gährung	2214
Untersuchung der bei der Eiweißgährung auftretenden Gase	2215
Ammoniakalische Gährung der Harnsäure	2216
Wirksamkeit chemischer Desinfectionsmittel	2217
Antiseptische Eigenschaften von Fluorverbindungen; antiseptische und physiologische Wirkung von Ammoniumsilicofluorid	2218
Antiseptische Wirkung des Ammoniaks, Quecksilberjodids und -chlorids, sowie Kieselfluornatriums	2219
Antiseptische Wirkung des Hydroxylamins	2220
Antiseptische Wirkung von Chloroform, Formaldehyd, Creolin	2221
Antiseptischer Werth des Creolins: Wirkung auf Eiweiß	2222
Zusammensetzung des Jeyes'schen Creolins	2223
Wirksame Bestandtheile des Creolins	2224
Wirkung des Creolins auf pathogene Mikroben	2225
Desinficirende Eigenschaften der Kresole, von Phenolsulfosäure	2226
Desinficirende Wirkung der Kresolsulfosäuren; antiseptische Wirkung der ätherischen Oele	2227
Bakterienvernichtende Eigenschaft des Blutes	2228
Bacterientödtende Wirkung des zellenfreien Blutserums	2229

b) *Fermente.*

Heutiger Stand der Bacteriologie	2230
Schlüssel für die Bestimmung der Mikroccoen (Tabelle)	2231
Verhalten pathogener Bakterien im Trinkwasser	2232
Verhalten des Typhusbacillus im Brunnenwasser	2233
Verhalten pathogener Mikroorganismen im Meerwasser	2234
Mikroorganismen, Vorkommen im Wasser, im Boden und in der Luft; Wirkung ätherischer Oele auf die Mikroorganismen des Wassers	2235
Wirkung des Lichts auf Bakterien; Mikroorganismen der Luft (Bestimmung, numerische Verschiedenheit)	2236
Reduction von Nitraten durch Bakterien	2237
Reduction von Nitraten durch Mikroorganismen; parasitäre Bakterien der Cerealien; Vorkommen von Bakterien im normalen Pflanzengewebe	2238
Nahrungsmittel als Nährboden für pathogene Mikroorganismen	2239
Wirkung von Ozon, von Kohlensäure auf Bakterien	2240
Einfluß verschiedener Gase auf die Entwicklungsfähigkeit von Mikroorganismen	2241
Bildung von Schwefelwasserstoff durch Bakterien; Bakterien im Duodenum des Menschen	2242
Bacteriologische Untersuchung über den Reifungsproceß der Käse	2243
Reifungsproceß der Käse: Gehalt verschiedener Käse an Bakterien	2244
Labfermentwirkung und Reifungsproceß der Käse; intracelluläre Ernährung: Verhalten von Aspergillus niger und Penicillium glaucus	2245
Organismen des Sauerteigs und ihre Bedeutung für die Brotgährung	2246
Die Erreger der Brotgährung: Bacillus panificans u. s. w.	2247

	Seite
Saccharomyces lactis, Zersetzungen der Milch	2248
Rothe Milch; Wirkung von Bacterium lactis erythrogenes; Virulenz einiger Milchsäurebakterien	2249
Sprosspilze in der Milch, auf schwarzem Käse	2250
Bacillen der rothen und blauen Milch	2251
Untersuchungen über das Milchsäureferment; Mikroben des Magens	2252
Wirkung der Mikroben des Magens auf die Nahrungsmittel	2253
Biologie der normalen Milchkothbakterien: Wirkung von Bacterium coli commune	2254
Untersuchung eines die Temperatur von 70° vertragenden Bacillus .	2255
Zuckerbildung und andere Fermentationen in der Hefe	2256
Unterscheidung der verschiedenen Saccharomycetesarten	2257
Einfluß der Kohlensäure auf das Wachsthum und die Gährthätigkeit der Hefe	2258
Entwicklungsgeschichte der Mischsaaten von Saccharomyceten . .	2259
Vermehrung einiger Saccharomyceten; Bildung des Glycerins bei der alkoholischen Gährung	2260
Verfahren zur Conservirung von Hefen	2261
Oxalsäuregährung durch Saccharomyceten; Fermentwirkung von Bakterien	2262
Verflüssigende und peptonisirende Wirkung von Bacterien	2263
Verhalten einiger pathogener Bacterien in Milch, Butter, Käse und Molken	2264
Untersuchung von Cholera-bakterien: Reduction von Nitraten, Wider- standsfähigkeit	2265
Verhalten der Cholera-bakterien in Milch, im menschlichen Koth . .	2266
Verhalten der Cholera-bakterien gegen andere Mikroben, im Wasser .	2267
Giftigkeit der Cholera-parasiten	2268
Lebensfähigkeit von Typhus- und Cholera-bacillen in Fäcalmassen, im Boden	2269
Nahrungsmittel als Nährböden für Typhus und Cholera; Tuberkel- bacillen	2270
Bacteriologisch-chemische Untersuchung der Tuberkelbacillen . . .	2271
Culturvedfahren des Rauschbrandbacillus; Tetanuserreger	2272
Untersuchung des Tetanuserregers; Aetiologie des Milzbrandes . .	2273
Ein neuer Kapselbacillus; bacteriologische Untersuchung des grünen Sputums	2274
Bacterium rosaceum metalloïdes; Bacterium phosphorescens	2275
Bacillus der stinkenden Fäulniß des Hühnereies	2276
Schwefelbakterien; Purpurbakterien	2277
Beziehung der Purpurbakterien zum Licht	2278
Chemische Zusammensetzung der Bacillen des Erythema nodosum .	2279
Die Bacillen der Papilionaceenknöllchen	2280
Nachweis kleiner Mengen von invertirend und diastatisch wirkenden Enzymen: Bacillus Radicicola	2281
Wurzelknöllchen der Leguminosen	2282
Pilzgallen (Mycodamien) der Leguminosen; Bacillus maidis und seine Beziehungen zur Pellagra	2283
Untersuchung des Bacillus heminecrobiophilus; invertirende Fermente	2284

Inhaltsverzeichnis.**XXI**

	Seite
Invertirende Fermente im thierischen Körper	2285
Untersuchung des invertirenden Kojifermentes: Invertase	2286
Künstliche Diastase	2287
Untersuchung und Wirkung der Diastase	2288
Untersuchung der Diastase und des diastatischen Ferments des Weizens	2289
Einfluß der Kohlensäure auf die diastatischen Fermente	2290
Wirkung der Maltose auf die Diastase während der Saccharification	2291
Nichtorganisirte Fermente; Vorkommen des Labfermentes im menschlichen Magen	2292
Untersuchung der Lactase: Bildung durch verschiedene Hefearten .	2293
Darstellung der Lactase, Wirkung der Gerinnungsfermente	2294
Milchgerinnung durch Labwirkung	2295
Eiweißlösendes Ferment der Fäulnisbakterien; verdauungsfördernde Fermente	2296
Wirkung von Pepsin auf die verdauungsfördernden Fermente . . .	2297
Verhalten des Fermentes der Brunner'schen Drüse	2298

Analytische Chemie.**Allgemeines:**

Densitätszahlen; specifisches Gewicht wässriger Lösungen; Prüfung von Reagentien	2299
Reagentien, Prüfung auf Reinheit; Analysenberechnung	2300
Anwendung der Capillaranalyse für anorganische und organische Verbindungen	2301
Anwendung der Hempel'schen Bürette für Gasanalyse; Gasanalyse nach Bunsen	2302
Technische Gasanalyse; rheometrische Analyse; Anwendung der Elektrolyse	2303
Elektrolytische quantitative Analyse	2304
Elektrolytische Trennung von Metallen; Analysen von Mineralien .	2305
Beschläge von Metallen; agriculturchemische Analysen; Reinigung von Platintiegeln; Schieferanalyse	2306
Veraschungsmethoden	2307
Veraschung; Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd in der Analyse .	2308
Magnesium als Reductionsmittel; Darstellung von Eisenoxydsalzlösung	2309
Reduction von Ferrisalzlösungen; Reinigung von Lackmus	2310
Irispapier; Polreagenspapier	2311
Indicatoren; Alkali- und Acidimetrie	2312
Einstellung von Normalsäuren	2313
Acidi- und Alkalimetrie	2314

Erkennung und Bestimmung anorganischer Substanzen:

Darstellung von Wasserstoff	2314
Analysen von Wasser: Trink- und Mineralwasser, bacteriologische Untersuchung	2315
Bestimmung der organischen Stoffe im Wasser	2316

	Seite
Bestimmung des Stickstoffs und Verdampfungsrückstandes von Wasser;	
Antikesselsteinmittel	2317
Löslichkeit der Luftgase im Wasser	2318
Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs	2319
Löslichkeit von Sauerstoff im Wasser	2320
Bestimmung des Sauerstoffs im Wasser; Löslichkeit der Gase in reinem	
Wasser	2321
Nachweis von Sauerstoff und Nitriten im Wasser	2322
Volumetrische Bestimmung der im Wasser gelösten Gase	2323
Bestimmung der im Wasser gelösten Luftgase	2324
Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der Luft; mikroskopische Luft-	
analyse	2325
Bestimmung des Wassers bei der Gasanalyse, von Wasser und Kohlen-	
säure in Dicarbonaten, der Kohlensäure in Silicaten	2326
Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd durch Naphtylamin; Bestimmung	
des Chlors im Wasser	2327
Bestimmung von Chlorgas neben Chlorwasserstoff; Nachweis von freiem	
Chlor in Salzsäure	2328
Nachweis von Chlor in Salzsäure und Rhodankalium; Nachweis von	
Brom	2329
Bestimmung von Brom neben Chlor und Jod	2330
Bestimmung der Halogene, von Schwefel, Cyaniden, Ferro- und Ferri-	
cyaniden	2331
Bestimmung von Schwefelwasserstoff, Ozon, Schwefel	2332
Bestimmung von Schwefel im Eisen, im Kupferkies	2333
Bestimmung von Sulfiden; von Sulfaten in Gegenwart von Eisen . .	2334
Aufschließung von Sulfiden: Bournonit, Rothgültigerz u. s. w. . . .	2335
Bestimmung des Schwefels in Pyriten und deren Abbränden	2336
Bestimmung des Schwefels im Schwefelkies	2337
Volumetrische Bestimmung der Schwefelsäure; Bestimmung von	
Schwefel in Erzen	2338
Titrirung der Sulfate	2339
Bestimmung der Schwefelsäure in Mineralwässern	2340
Anhydridgehalt der rauchenden Schwefelsäure; Bestimmung der	
Schwefelsäure in Sulfaten	2341
Nachweis von Thiosulfat in Natriumdicarbonat; Bestimmung von	
Phosphor im Eisen	2342
Bestimmung von Schwefel im Eisen; Verbrennung, Bestimmung von	
Ammoniak	2343
Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten und Düngern; Bestimmung	
des Salpetersäurerstickstoffs	2344
Nachweis von Nitriten im Speichel; Bestimmung der salpetrigen Säure	2345
Nachweis von Nitraten; Bestimmung der Salpetersäure	2346
Colorimetrische Bestimmung der Salpetersäure; Reactionen der Sal-	
peter- und Salpetrigsäure	2347
Nachweis der Salpeter- und Salpetrigsäure	2348
Bestimmung des organischen Stickstoffs im Wasser	2349
Nachweis der salpetrigen Säure im Wasser	2350
Nachweis von Nitriten, Bestimmung von Nitraten im Wasser . . .	2351

	Seite
Colorimetrische Bestimmung der Nitate im Wasser; Bestimmung des Ammoniak in Düngern	2352
Unterschied von Phosphortri- und -oxychlorid; Phosphordodekamolybdänsäure; Bestimmung des Phosphors im Eisen und Stahl . . .	2353
Bestimmung des Phosphors im Roheisen	2354
Bestimmung des Phosphors im Eisen: Einfluß des Siliciums	2355
Bestimmung von Phosphor, Schwefel und Silicium im Eisen	2356
Bestimmung des Phosphors im Eisen und Phosphorzinn	2357
Nachweis von Hypophosphiten; Bestimmung der Phosphorsäure durch die Citratmethode	2358
Reaction von Phosphaten mit Magnesiamischung und citronensaurem Ammon	2359
Nachweis von Fluor in Knochen und natürlichen Phosphaten . . .	2360
Bestimmung der Phosphorsäure in Knochen, neben Kieselsäure in Superphosphaten	2361
Analyse natürlicher Phosphate	2362
Bestimmung von Fluor resp. Fluorcalcium in natürlichen Phosphaten	2363
Bestimmung von Chlor, von Phosphorsäure in natürlichen Phosphaten	2364
Bestimmung von Calcium und Magnesium in natürlichen Phosphaten	2365
Bestimmung des Eisens, der Thonerde, der Alkalien in natürlichen Phosphaten	2366
Analyse concentrirter Superphosphate; Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasschlacke	2367
Vorkommen und Bestimmung von Arsen in Futterknochenmehl . .	2368
Nachweis von Arsen	2369
Nachweis von Antimon neben Arsen und Zinn	2370
Rasche Bestimmung des Arsens nach Marsh	2371
Bestimmung des Arsens in Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen	2372
Bestimmung des Arsens im Roh- und Flußeisen	2373
Trennung von Arsen und Antimon; Nachweis von Antimon in Erzen	2374
Bestimmung des Antimons durch Elektrolyse oder als Natriumantimoniat	2375
Verbrennung von Graphit; Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen; Absorption von Kohlenoxyd durch Kupferchlorür	2376
Nachweis von Kohlenoxyd; Bestimmung der Kohlensäure und Feuchtigkeit in der Luft	2377
Bestimmung der Kohlensäure im Wasser; volumetrische Bestimmung der Kohlensäure	2378
Bestimmung der Kohlensäure in Salzen, des Kohlenstoffs im Eisen, des Schwefelkohlenstoffs in Senfölen; Silicatanalyse	2379
Bestimmung des Siliciums und Eisens im Kryolith	2380
Bestimmung des Siliciums im Eisen und Ferrosilicium; Verhalten des Siliciums gegen Phosphorsalz	2381
Prüfung von Glas auf chemischen Widerstand; Verhalten von Nitroprussidnatrium gegen Aetznatron	2382
Nitroprussidnatrium als Reagens auf Metalloxyde und Metallhydrate; Seifenanalyse; Bestimmung der freien Alkalien	2383

	Seite
Bestimmung von Natrium neben Kalium; Analyse von Aetznatron und Natriumsulfat	2384
Bestimmung des Lithiums; Prüfung von Lithiumcarbonat; Bestimmung von Calcium	2385
Bestimmung der Härte (Kalk, Magnesia) des Wassers; Bestimmung des Kalks in der Ackererde	2386
Bestimmung des Magnesiums; Aufschließung von Beryll; Analyse von Thonerdesulfat	2387
Bestimmung von Eisen und Thonerde; Trennung von Aluminium, Chrom, Eisen, Kobalt, Nickel, Mangan, Zink, Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium; Trennung von Zirkon und Thonerde . . .	2388
Löslichkeit des jodsäuren Aluminiums; Bestimmung von Aluminium in Stahl und Eisen	2389
Bestimmung von Chrom in Eisen und Stahl	2390
Bestimmung von Chrom in Eisen und Chromeisenstein; Analyse des Schwefelammoniumniederschlags	2391
Bestimmung des Titans in natürlichen Silicaten	2392
Nachweis und Bestimmung seltener Erden; Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Metallsalze	2393
Bestimmung der Metalle der Eisengruppe durch Wasserstoffsuperoxyd	2394
Bestimmung von Eisen, Chrom und Mangan	2395
Bestimmung des Eisens auf volumetrischem Wege mit Permanganat resp. Jodkalium	2396
Bestimmung des Eisens in Legierungen, in Mineral-, Quell- und Flußwasser	2397
Bestimmung von Rhodanverbindungen, von Eisen auf colorimetrischem Wege; Analyse von Eisen und Stahl	2398
Bestimmung des Mangans und Mangansuperoxyds	2399
Volumetrische Bestimmung von Kobalt und Nickel	2400
Bestimmung des Nickels als Sulfid: Verhalten von Nickelsulfid . . .	2401
Bestimmung von Kobalt und Nickel: Bildung von Peroxyden . . .	2402
Trennung von Nickel und Kobalt	2403
Trennung des Kobalts von Nickel und Zink	2404
Trennung des Zinks von den anderen Metallen der Schwefelammoniumgruppe	2405
Volumetrische Bestimmung des Zinks: Bestimmung im Flugstaube . .	2406
Titrierung von Zink mit Schwefelnatrium, durch Ferrocyankalium . .	2407
Bestimmung von Zink in Erzen; Trennung des Zinks von Eisen und Nickel	2408
Scheidung des Cadmiums von Zink und Kupfer; Bestimmung des Cadmiums im Cadmiumstaube	2409
Trennung von Kupfer und Cadmium; Bestimmung des Bleies . . .	2410
Bestimmung von Thallium und Quecksilber	2411
Bestimmung des Wolframs in Legierungen	2412
Bestimmung des Wolframs in Mineralien: Scheidung der Wolframsäure von der Kieselsäure	2413
Bestimmung des Wolframs in Metallen; Analyse von Wolframit . .	2414
Mikroskopischer Nachweis von Niob und Tantal; Nachweis von Kupfer	2415

	Seite
Bestimmung des Kupfers in Erzen; Trennung von anderen Metallen mittelst Cyankalium	2416
Volumetrische Bestimmung des Kupfers	2417
Bestimmung von Kupferoxydul; Bestimmung des Kupfers in manganhaltigen Massen, in Eisen und Stahl	2418
Bestimmung von Kupfer in Legirungen; Analyse des Kupfervitriols .	2419
Bestimmung von Kupfer mit Jodlösung; Trennung von Kupfer und Antimon	2420
Trennung von Quecksilber und Kupfer; Nachweis von Quecksilber .	2421
Bestimmung des Quecksilbers in Mineralien und in grauer Salbe . .	2422
Nachweis von Zinn und Silber in Mineralien	2423
Bestimmung von Silber, Quecksilber und Thallium; Prüfung des Goldes	2424

Erkennung und Bestimmung organischer Substanzen:

Farbenreactionen, Elementaranalyse organischer Verbindungen . . .	2425
Elementaranalyse stickstoffhaltiger Verbindungen; Gasanalyse organischer Substanzen	2426
Bestimmung von Halogenen, von Schwefel und Kohlenstoff	2427
Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl	2428
Bestimmung des Stickstoffs in Pflanzen und Thierstoffen	2429
Bestimmung des Stickstoffs in landwirthschaftlichen Producten . . .	2430
Bestimmung von Stickstoff, von Kupfer in organischen Verbindungen	2431
Toxicologischer Nachweis von Cyanverbindungen	2432
Nachweis von Cyanquecksilber, von Sulfoeyanaten	2433
Bestimmung des Ferrocyan in gebrauchter Gasreinigungsmasse . .	2434
Analyse von Berlinergrün; Bestimmung des Harnstoffs im Urin . .	2435
Nachweis von Paraffinöl in fetten Oelen; Prüfung von Chloroform .	2436
Verhalten des Acetanilids; Bestimmung von Anilin, Mono- und Dimethylanilin	2437
Bestimmung von Anilin in Gemischen von Mono- und Dimethylanilin	2438
Bestimmung von Mono- und Dimethylanilin in Gemischen	2439
Bestimmung von Monomethylanilin; Nachweis von Antipyrin . . .	2440
Bestimmung des Alkoholgehaltes von Wein und anderen Flüssigkeiten	2441
Nachweis von Alkohol in Chloroform; Isatin als Reagens auf Mercaptane	2442
Untersuchung von Spirituosen; Bestimmung des Glycerins im Rohglycerin	2443
Bestimmung des Glycerins im Rohglycerin, in Seifenlauge	2444
Bestimmung von Glycerin in gegohrenen Getränken; Prüfung von Glycerin auf Arsen	2445
Bestimmung von Glycerin in Weinen; Reactionen der Phenole . . .	2446
Nachweis, Farbreactionen von Phenolen: Phenol, Thymol, Resorcin	2447
Bestimmung der Carbonsäure; Untersuchung roher Carbonsäure und des Kreosotöls	2448
Unterscheidung der Phenole (Phenol, Resorcin) von Salicylsäure; Verhalten von Thymol	2449
Bestimmung von Formaldehyd, von Methoxyl	2450

	Seite
Nachweis von Antifebrin, von Phenactin; Trennung von Campher und Borneol aus Rosmarinessenz; Nachweis von Amidosäuren . . .	2451
Bestimmung von Weinsäure in Rohmaterialien, in Weinhefen . . .	2452
Bestimmung von Kaliumditartrat in Hefe und Weinstein	2453
Bestimmung der Citronensäure; Untersuchung der käuflichen Salicylsäure	2454
Reactionen von Salicylsäure, α -Oxyisophtalsäure, Tannin, Gallussäure	2455
Titrirung der Gerbsäure	2456
Reactionen des Sulfonals; Nachweis von Saccharin	2457
Untersuchung des technischen Saccharins	2458
Eigenschaften des technischen Saccharins; Reactionen der Kohlenhydrate	2459
Verhalten des Sorbits gegen Kupferoxyd; Bestimmung der Stärke .	2460
Untersuchung des käuflichen Dextrins: Bestimmung der Maltose . .	2461
Diastasewirkung des Malzextracts; Bestimmung der Galactose; Eigenschaften der Zuckerarten	2462
Zuckerbestimmung in Süßweinen	2463
Analyse von Süßweinen: colorimetrische Untersuchung	2464
Zuckertitrirung; Einfluß des Saccharins auf die Zuckertitrirung . .	2465
Bestimmung und Nachweis von Invertzucker neben Saccharose . . .	2466
Nachweis des Invertzuckers mit Soldaini'scher Lösung; Darstellung des Soldaini'schen Reagenses	2467
Reactionen auf Saccharose, Traubenzucker und Pyrogallussäure . .	2468
Bestimmung von Raffinose neben Saccharose, von Saccharose neben Invertzucker	2469
Bestimmung von Saccharose neben Invertzucker und Raffinose . . .	2470
Bestimmung von Saccharose und Raffinose im Handelszucker	2471
Bestimmung der Saccharose in Melasse; Bestimmung von Raffinose im Rohzucker	2472
Bestimmung der Raffinose in Zuckerproducten der Industrie	2473
Anwendung von Methylalkohol bei der Raffinosebestimmung	2474
Untersuchung von Nachproducten, Verhalten von Melasse, von Invertzucker	2475
Analyse von Zuckerproben	2476
Bestimmung des Zuckers in der Milch; Aschebestimmung von Zucker; Alkaloidreactionen	2477
Reaction von Alkaloiden und Glycosiden; Prüfung, Bestimmung des Chinins	2478
Bestimmung von Chinin und Cinchonidin in Chinarinde, von Morphin in Opium	2479
Bestimmung des Morphins im Opium nach Flückiger	2480
Bestimmung der Alkaloide im Opium des Nicotins im Tabak	2481
Bestimmung des Nicotins; Nachweis des Colchicins in Leichen . . .	2482
Reactionen des Cocaïns	2483
Werthbestimmung des Rohcocaïns; Trennung von Strychnin und Brucin	2484
Reactionen von Strychnin und Exalgin; Nachweis und Bestimmung von Albumin	2485
Nachweis und Bestimmung von Eiweißkörpern im Harn; Bestimmung des Caseïns in der Milch	2486

	Seite
Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd in Pflanzen; Bestimmung von Cellulose; Nachweis von Jute in Geweben	2487
Bestimmung des Chlorophylls in Blättern	2488
Bestimmung des Gerbstoffs in Gerbmaterien	2489
Bestimmung von Gerbsäure in Gerbebrühen, im Thee, von Saccharose in der Zuckerrübe	2490
Bestimmung des Zuckers in der Zuckerrübe	2491
Bestimmung des Zuckers in der Rübe, des Dextrins in narcotischen Extracten	2492
Bestimmung des Dextrins in Extractum belladonnae und hyoscyami, des Lupulins im Hopfen, der Alkaloide in Cocablättern	2493
Analyse von Tabak, von Futtermitteln; Prüfung von Senega, von Ipecacuanha	2494
Prüfung von Manna, von Peru- und Tolubalsam; Analyse von Pflanzenaschen	2495
Bestimmung der Asche von Pflanzenstoffen; Untersuchung fetter Oele und Fette	2496
Untersuchungsmethode für Fette; Untersuchung des Erstarrungspunktes von Schmierölen	2497
Optische Untersuchung der Oele und von Butter; Fettbestimmung im Mohnkuchen	2498
Prüfung der rohen Oelsäure, der fetten Pflanzenöle	2499
Verhalten und Nachweis von Sesamöl; Prüfung des Mandelöls . .	2500
Untersuchung von Cocusöl; Bestimmung des Ricinusöls in Oelgemischen	2501
Prüfung von Ricinusöl; Nachweis der Leinölsäure im Olein . . .	2502
Verhalten fetter Oele gegen Silbernitrat; Nachweis von Baumwollsamensöl im Schweineschmalz	2503
Nachweis von Pflanzenölen im Schweineschmalz	2504
Untersuchung von Schweineschmalz	2505
Nachweis von Baumwollsamens-Margarin im Schweineschmalz . .	2506
Nachweis von Baumwollsamensöl im Olivenöl	2507
Untersuchung der Wollschmelzöle; Bestimmung des Methoxyls in Fetten, Harzen und ätherischen Oelen	2508
Prüfung ätherischer Oele	2509
Jodaddition ätherischer Oele	2510
Identificirung ätherischer Oele; Prüfung von Bittermandelöl . .	2511
Reaction von Nelkenöl; Prüfung von Pfefferminz- und Cassiaöl . .	2512
Farbreactionen ätherischer Oele	2513
Reactionen ätherischer Oele mit aromatischen Aminen; Verfälschung des französischen Terpentins	2514
Untersuchung des venetianischen Terpentins; Prüfung von Blauholzextract	2515
Nachweis von Zucker in Blauholzextract; Untersuchung von Indigo auf seinen Indigotingehalt	2516
Nachweis von Arsen und Zinn, Bestimmung von Chrom und Baryum in Nahrungsmitteln	2517
Unterscheidung von Mehlsorten in Backwaaren; Bestimmung der Acidität von Mehl; Bestimmung der Stärke in der Kleie . . .	2518

	Seite
Untersuchung von Nudeln auf Farbstoffe, von Bröt auf Alaun, von Kaffee auf Farbstoffe	2519
Prüfung von Kaffee, Thee, Cacao und Pfeffer	2520
Untersuchung von Obst- und Rübenkraut; Papierprüfung; Reactionen des Lignins (Holzfaser)	2521
Reactionen der Holzfaser resp. von Zimmtaldehyd	2522
Reactionen der Holzfaser: Ligninreagentien und -reactionen	2523
Erkennung von Farbstoffen auf der Gewebefaser; Werthbestimmung von Sublimatverbandstoffen	2524
Schwefelbestimmung in Kohlen; Untersuchung landwirthschaftlicher Producte; Nachweis von Cochenille	2525
Prüfung der Milch auf Verfälschungen	2526
Milch: Bestimmung von Casein und Albumin, Nachweis von Salpetersäure (Wasser)	2527
Nachweis von Natriumdicarbonat in der Milch	2528
Milchanalyse; Fettbestimmung in Milch und Rahm	2529
Bestimmung des Fettes in der Milch	2530
Bestimmung des Fettes in der Milch: gewichts- und maßanalytische Methoden	2531
Bestimmung des Fettes in Magermilch, in geronnener Milch	2532
Analyse von Milch und Butter	2533
Butteruntersuchung nach Reichert-Meissl (Kritik)	2534
Butteruntersuchung nach Reichert-Meissl resp. Wollny	2535
Butteranalyse: Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren	2536
Butteranalyse: Bestimmung der Fettsäuren durch Verseifung mit alkoholischem Kali	2537
Butteranalyse: Bestimmung der löslichen und unlöslichen Fettsäuren	2538
Butteranalyse: Anwendung des Oleorefractometers zur Bestimmung der Fettsäuren	2539
Butteranalyse: Nachweis von Oleomargarin	2540
Nachweis von Margarin in der Butter; Eigenschaften, Unterscheidung natürlicher und künstlicher Butter	2541
Specifisches Gewicht zur Prüfung der Butter; Butter- resp. Kunstbutterprüfung; Prüfung von Thranen und Leberthran	2542
Nachweis von Erdnußöl im Leberthran; Verfälschung von Biberöl	2543
Nachweis fremder Oele im Biberöl	2544
Prüfung von Schweineschmalz auf Verfälschungen	2545
Untersuchung fester Fette auf Zusatz von Stearinsäure; Nachweis von Verfälschungen (Ceresin, Ozokorit, Paraffin) im Wachs	2546
Untersuchung der Peptone des Handels; Harnstoffgehalt von Blut und der Muskeln; Bestimmung der Harnsäure im Harn	2547
Harn: Farbreaction, Nachweis von Galle, von Urobilin	2548
Bestimmung von Eiweiß, Mucin, Propepton, Pepton, Phenol u. s. w. im Harn	2549
Nachweis von Zucker im Harn: mit Phenylhydrazin, Kupfer, Wismuth, Wolframsäure	2550
Nachweis, Bestimmung von Zucker im Harn; Bestimmung von Salzen, von Quecksilber im Harn	2551
Nachweis von Quecksilber in Organen und organischen Flüssigkeiten	2552

	Seite
Nachweis und Bestimmung freier Salzsäure im Magensaft; Nachweis von Blut	2553
Bestimmung der Alkalinität, der Trockensubstanz, des Eisens im Blute; Nachweis von Kohlenoxyd im Blute	2554
Nachweis von Kohlenoxyd resp. Oxyhämoglobin	2555
Spectrophotometrische Untersuchungen für Blut; Nachweis von Blut in der Asche eines Menschen	2556
Nachweis von Blut; Nachweis von Blut und Eiter im Harn; Nachweis von Albumin; Anwendung der Trichloressigsäure in der physiologischen Analyse resp. für Albumin	2557
Nachweis von Eisen in Geweben; toxischer Nachweis von Chloroform, von Ammoniak	2558
Nachweis von Quecksilber in Secreten; Nachweis von Schleim; Weinstatistik	2559
Weinanalysen; Wermuthwein; Nachweis von Rosinenwein im Wein; Alkoholbestimmung im Wein	2560
Bestimmung des Alkohols in Getränken, des Extracts im Wein	2561
Bestimmung des Glycerins im Wein und Bier; Bestimmung der Phosphorsäure im Wein	2562
Nachweis der Nitrate im Wein	2563
Nachweis der Nitrate im Wein und in der Milch	2564
Nachweis der Salicylsäure, fremder Farbstoffe im Wein	2565
Nachweis von Theerfarben im Wein	2566
Nachweis künstlicher Farbstoffe im Wein durch Dialyse	2567
Scheidung fremder Farbstoffe vom Weinfarbstoff durch Pergamentpapier	2568
Nachweis fremder Farbstoffe im Wein	2569
Nachweis von Heidelbeeren, Malven, Phytolacca, Theerfarben im Wein	2570
Nachweis von Fuchsin, Boccetin, Croceïn, Tropäolin, Safranin, Chrysoïdin, Eosin u. s. w. im Wein	2571
Nachweis fremder Farbstoffe im Wein durch Albuminkreide	2572
Nachweis fremder Farbstoffe im Wein durch Seifenlösung	2573
Nachweis von Theerfarben, Heidelbeerfarbstoff, Cochenille im Wein	2574
Zusammensetzung und Untersuchung der Weinstein- und Weinhefen	2575
Untersuchung von Weinstein; Extractgehalt von Bierwürze; diastatischer Werth des Malzextractes	2576
Nachweis von Stärke, von Saccharin im Bier	2577
Bestimmung von Weinsäure und Mineralsäuren im Essig	2578
Bestimmung des Glycerins in der Schlempe; Untersuchung von Branntwein und Spiritus	2579
Untersuchung von Spiritus: Bestimmung der Nachlauf- und Vorlaufproducte	2580
Untersuchung von Spiritus: Bestimmung des Fuselöls, Anwendung des Vaporimeters	2581
Untersuchung von Spiritus: Bestimmung des Aldehyds; Prüfung von Weinen und Liqueuren	2582
Nachweis von Aldehyd in Spiritus; Untersuchung von Branntweinen (Kirschwasser, Cognac, Rum); Caramelprüfung	2583

	Seite
Untersuchung von Cognac; Analyse des Rums (Aether, Zucker, Ameisensäure)	2584
Prüfung des Alkohols durch Kaliumpermanganat	2585

Apparate:

Lufttrockenschrank, Glühgestell, Bürettenschwimmer, Präcisionswaage	2585
Quecksilbertropfglas, Dialysator etc., Manometer, Barometer, Thermometer, Motor	2586
Spectral- und Polarisationsapparate, Laboratoriums utensilien	2587
Saug-, Filtrirvorrichtungen; Gerbstoffbestimmung; neues galvanisches Element	2588
Elektrolyse; specifische Gewichtsbestimmung; Titrirapparat; Probestecher; Bürettenschwimmer	2589
Mefssapparate; Apparate für Sublimation und Destillation	2590
Rückflusskühler; Apparate für die Gasanalyse; Apparate für Harnstoff- und Nitritbestimmung	2591
Bestimmung von Kohlensäure, Mangansuperoxyd, Chromaten; Gasentwickelungsapparate	2592
Gaswasch- und -entwickelungsapparate; Kühl- und Trockenvorrichtungen; Thermostaten; Thermoregulatoren	2593
Brenner; Gebläse; Schmelzöfen: Abdampfapparate; Wasserbäder . .	2594
Abdampfapparate; Extractionsapparate	2595
Apparate für Milch- und Butterprüfung	2596
Apparate für die Fett-, Oel- und Wachsanalyse	2597
Apparate für die Oelanalyse: Oleorefractometer, Oelbürette	2598

Säuren der Fettreihe:

Mittheilung der Redaction; Literatur über die Säuren der Fettreihe	2599
Literaturübersicht über die Arbeiten aus dem Gebiete der Säuren der Fettreihe	2600 bis 2604

Technische Chemie.

Allgemeines; Metalle; Legirungen:

Apparate und Verfahren zur Kälteerzeugung, zur Gewinnung von Alkalimetallen; Einfluss der Temperatur auf die Eigenschaften der Metalle	2605
Metalle, Zustände in Legirungen; elektrisch-metallurgische Prozesse .	2606
Neuerungen im Metallhüttenwesen	2607
Verarbeitung von Aluminium-, Chrom-, Eisen-, Kupfererzen	2608
Siliciumkupfer, Zinkgewinnung; Herstellung von Aluminium	2609
Darstellung von Aluminium aus Kryolith; Aluminiumlegirungen . .	2610
Darstellung von Aluminium mittelst Elektrolyse; Zinkgewinnung . .	2611
Zink: Croselmire-Proceß; Aufarbeitung von schwefelhaltigen Erzen; Zinkstaub	2612

	Seite
Eisen: Hüttenwesen, elektrisches Schweißen; Reinigung des geschmolzenen Eisens	2613
Verwendung von Kalk im Converter; neuer Stahlproceß; Wirkung der Temperatur auf das Eisen; Löthen, Schweißen, Schmelzen von Stahl	2614
Eisen: Verhalten im Feuer; Anlauffarben des Stahls u. s. w.; Beiz- und Rostbrüchigkeit; Emailiren	2615
Wirkung des Siliciums auf Eisen und Stahl; Ferrosilicium	2616
Manganstahl; Ferromangan; Ferrochrom; Chromstahl	2617
Wirkung von Kupfer in Kupfer-Eisenlegierungen; Corrosion des Eisens durch Seewasser; Bildungstemperatur der Hochofenschlacke, Gewinnung von Kobalt	2618
Trennung von Kobalt und Nickel; Zerlegung des technischen Nickels	2619
Verhalten von Nickelgeschirr gegen Säuren; Untersuchung von Kupferschmelzen	2620
Verhalten des Kupfers im Flammenofen; Kupferschlacke; Blei: Destillation, Wasserlöslichkeit	2621
Einwirkung von Wasser auf Bleiröhren	2622
Verhalten von Bleisalzen gegen Wasser; bleihaltige Syphonverschlüsse	2623
Quecksilbergewinnung; Werkbleientailberung; Silbergewinnung; Blicksilber	2624
Golderze, Verarbeitung; Gold, Flüchtigkeit; Platinmetalle; Verplatinierung	2625
Structur der Legierungen; Darstellung von Magnesiumbronze, Aluminiumbronze	2626
Unmagnetische Nickellegierungen; Nickelstahl, Deltametall; Siliciummessing; Mirametall	2627
Kupfereisenlegierungen; Phosphorkupfer und -zinn; Siliciumkupfer; Goldbronze	2628
Legierungen: Kupfer-Arsen; Zinn-Arsen; Zinn-Blei; Kupfer-Zinn-Blei .	2629
Metalloide; Oxyde; Säuren; Salze:	
Fabrikation und Verwendung von Sauerstoff; Darstellung von Wasserstoff	2630
Wasseruntersuchungen von Hessen, Schwalheim, Münster a. St., der Ottilienquelle in Sul	2631
Wasseruntersuchungen von Nauheim, von Bulgarien, von Kamerun .	2632
Wasseruntersuchungen von Quellen Bosniens	2633
Zusammensetzung der Mineralquellen Bosniens	2634
Wasseruntersuchungen von Algerien, Tunis, St. Etienne, Yellowstone-Nationalpark, Stockholm	2635
Untersuchung der Quellwässer von Oberfranken	2636
Zusammensetzung von Quell- und Brunnenwässern aus Iersschichten der Kreideformation	2637
Analysen der Wässer des Kildin-Binnensees und des Eismeeress . .	2638
Analysen der Thermalquellen von Saniba, der Schwefelquellen von Barkowtschina und Smordan	2639
Untersuchung des Dnjeprwassers (Tabelle)	2640

	Seite
Analysen von Spreewasser (Tabelle)	2641
Analyse von Wolgawasser; Absatz aus Grubenwasser; Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd	2642
Bestimmung, Anwendung des Wasserstoffsuperoxyds; Darstellung von Chlor, von Chlorkalk	2643
Darstellung von Chlor und Chlorwasserstoff aus Chlormagnesium, von Ammoniak aus Chlorammonium	2644
Entfernung von Salzsäure aus Gasgemischen, von Arsen aus Salz- und Schwefelsäure; Bromgewinnung; Gewinnung von Schwefel aus Schwefelwasserstoff	2645
Gewinnung von Schwefel und Schwefelwasserstoff aus Sodarückständen	2646
Darstellung von Schwefeldioxyd; Verwendung der Wärme der Pyrit- ofengase; Abröstung von Zinkblende; Fabrikation der Schwefel- säure	2647
Theorie, Untersuchung des Bleikammerprocesses	2648
Bleikammerprocess: Einführung von Plattenthürmen, Abscheidung von Arsen; Ammoniakgewinnung aus Cyanverbindungen	2649
Gewinnung von Ammoniak; Gehaltstabellen wässeriger Ammoniak- lösungen	2650
Titrirung, spezifisches Gewicht wässeriger Ammoniaklösungen; Reini- gung von Salpetersäure und Phosphorsäure	2651
Darstellung von Schwefelkohlenstoff; Elektrolyse von Alkalisalzen; Steinsalzindustrie	2652
Darstellung von Kaliumchlorat, Kaliumcarbonat, Natriumnitrit; Vor- kommen von Natriumnitrat; Gewinnung von Soda und Chlor	2653
Darstellung von Alkalicarbonaten; Sodaschmelzen; Soda- und Schwefel- process	2654
Gewinnung von Schwefel aus Sodarückständen; neue Ammoniaksoda- verfahren	2655
Sodaindustrie; Verwerthung von Chlorammoniumlaugen; Reinigung von Natriumdicarbonat; Boraxsee	2656
Boraxgewinnung; Verhalten der Schwefelalkalien; Darstellung von Schwefelnatrium, von Ammonsulfat	2657
Geruch der Kalksteine; Verwerthung der Chlorcalciumlaugen; Auf- schließung von Phosphaten	2658
Darstellung von Dicalciumphosphat, von Aluminiumsulfat, Schwefel- zink; Zersetzung von Chlormagnesium	2659
Alkalidichromate; chilenische Manganerze; Weißblech; Bleiglätte; Mennige; Bleisuperoxyd	2660
Darstellung von Erdalkaliplobaten; Untersuchung von Wismuthjodid	2661
Bildung von Cyan und Cyanverbindungen; Ferrocyanverbindungen mittels Ammoniak	2662
Darstellung von Ferricyanverbindungen; Trennung der Xylole; Reini- gung von Naphtalin; Chloroform, Darstellung	2663
Darstellung von Jodoform; Darstellung der Hydrazinverbindungen	2664
Anilin und Toluidinnachlauf; Thio-p-toluidin; Scheidung der Xylidine; p-Phenylendiamindsulfosäure	2665
Derivate der p-Phenylendiamindsulfosäure; m-Oxydiphenylamin; Oxydiphenylbasen	2666

	Seite
Alkylierte Amidobenzhydrole; α_1 - α_2 -Naphtylendiamin; Phenylnaphtylaminsulfosäure; Chininsulfat	2667
Chininarсениate; Glycerin; Phenylquecksilberverbindungen; Alkylamidophenole	2668
p-Amidophenetol; Formyl-p-amidophenoläther; Thiophenole und -phenetole	2669
β - δ -Amidonaphtol; Sulfosäuren von Naphtalin und α -Naphtol	2670
Naphtylamindisulfosäure; Chloralamid; Darstellung von δ -Nitrobenzaldehyd	2671
Oxymethylsulfosäure; Diäthylsulfonmethyläthylmethan	2672
Darstellung von Mercaptalen und Sulfonalen; Gewinnung reiner Essigsäure und Oxalsäure	2673
Benzoësäure; p-Oxybenzoësäure; Dithiosalicylsäure; neue Salole . . .	2674
Nachweis und Wirkung des Saccharins; Darstellung von Methylsaccharin	2675
Darstellung von Methylbenzoësäuresulfimid aus Cyan-o-sulfamiden . .	2676
Egonin, Benzylegonin; Cocaïn; Darstellung pharmaceutischer Extracte	2677

Explosive Körper; Zündmassen:

Brennen von Gasgemischen	2677
Sprengstoffe; Explosivstoffindustrie; Sicherheitsdynamit, Emmensit .	2678
Wetterdynamit, rauchlose Pulver etc.; Strohnitrocellulose, Amid-Pulver; Wirkung von Sprengmitteln; Romit	2679
Sprengstoffe: Darstellung aus Diazosulfosäuren, aus Melasse; Grisoutit	2680
Gefahrlose Zündschnur; Sprengstoff aus Nitronaphtalin; Roburit; Flameless Powder; Romit; Wetterdynamit	2681
Explosivstoffe für Feuerwaffen; Sprengstoffversuche; rauchloses Pulver	2682
Rauch- und flammenloses Pulver; Feuerlöschmittel	2683

Thonwaren; Glas:

Technologie des Glases: Depression von Thermometern durch Glas .	2683
Zusammensetzung von Thermometergläsern; sphärolitische Entglasungsproducte	2684
Thüringisches Glas; Zusammensetzung von Flaschengläsern; Goldrubinglas; Schmelzen, Prüfen, Aetzen, Decoriren von Glas . . .	2685
Anwendung von Kryolith in der Glasindustrie, Spathglas, Fluor-titrirungsmethode	2686
Milchglas; Glasflufs; Kühlung von Glaswaren; Analyse, Löslichkeit, Verhalten von Glas	2687
Entglasung der Handelsgläser; Löslichkeit von Glas in Wasser . . .	2688
Glas: Verhalten von Aluminium, von Bleioxyd, von Bier in Bleigläsern, von Sulfiden	2689
Färbung von Glas durch Sulfide; rothe antike Gläser; getrübte Gläser	2690
Optisches Glas; Mattätzen, Platiniren von Glas; vulcanischer Sand für Glasfritte	2691
Glasuren; Einwirkung von Säuren auf Email; orientalisches Email .	2692

	Seite
Fortschritte der Thonindustrie: Knochenporcellan, Sèvres-Porcellan	2693
Untersuchung von Emails, Glasuren, Farben, Verzierungen	2694
Auftreiben der Scherben, Kaolinschlammerei, Rhyolithe, Thonanalysen	2695
Probekegel; Schwinden, Qualität und Feuerfestigkeit der Thone	2696
Cemente: Untersuchung, Fabrikation, Durchlässigkeit für Wasser	2697
Abbinden des Portland-Cementes	2698
Cemente: Erhärtung, Darstellung in Isère, Schlackencement, Durchlässigkeit für Seewasser	2699
Kalkmörtel und Mauerfeuchtigkeit	2700
Untersuchung von Bausand; Mergel; künstlicher Meerschäum	2701
 Agriculturchemie; Dünger; Desinfection:	
Bodencultur; Bodenluftanalysen; Kohlensäuregehalt der Bodenluft	2702
Ackerboden: Capillarität, Absorption; Abhängigkeit der Pflanzenfarben von der Nahrung	2703
Nährstoffe und Pflanzencharakter; Fixirung, Verlust und Gewinn von Stickstoff	2704
Conservirung, Aufnahme von Stickstoff durch den Boden	2705
Fixirung des Stickstoffs durch den Boden	2706
Verhalten des Stickstoffs im Boden; Nitrification des Ammoniaks	2707
Nitrification: Stickstoffverlust; Untersuchung, Düngung mit Ammonverbindungen	2708
Düngung mit Chilisalpeter und Ammonsulfat; Ursprung der salpetrigen Säure im Wasser	2709
Salpetersäure im Regenwasser; Bildung von Salpetererden; Bildung von flüchtigen Stickstoffverbindungen	2710
Stickstofffixirung durch Leguminosen; Futterleguminosen; Stickstoffnahrung der Gramineen und Leguminosen	2711
Anbau von Leguminosen; Humuskörper von Acker- und Moorerde	2712
Moor und Moorerde; Zusammensetzung typischer Moorböden	2713
Trüffelfelder-Boden; Wirkung von Vesuvlava; Sterilisirung des Bodens; Rübenbau	2714
Kartoffel; Düngung von Gerste; Wirkung von Kalisalzen, Kochsalz; Vorkommen von Natriumsulfat in der Atmosphäre	2715
Düngwerth von Seestrandproducten; Bodenanalyse; phosphathaltige Kreide	2716
Superphosphatgyps; Aufschliessung kalkreicher Phosphate	2717
Düngungsversuche mit phosphorsäurehaltigen Materialien	2718
Guano, Thomasmehl; Phosphatdünger; Löslichkeit von Thomaschlacken	2719
Düngwerth der Thomasschlacke; Wirkung von Eisensulfat als Dünger	2720
Verwerthung von Knochen zu Düngzwecken; Spodiumabfälle; Reifen von Gülle; Düngergährung	2721
Dünger von Fäcalien, von Fischen, mit Aas; Entsäuerungs-Kalk	2722
Thierischer Dünger; Fleischdüngemehl; Rinderdünger; Dünger von Seethieren	2723
Werth von Torf, von Torfstreu in der Landwirthschaft	2724
Torfdünger; Holzwolle als Streu; Buchencupula als Dünger	2725

	Seite
Seeschlamm; Zusammensetzung von Futtermitteln; Rohfaser; Cellulose als Nährstoff	2726
Einfluss der Cellulose auf den Eiweißumsatz; Wirkung organischer Säuren in Futtermitteln	2727
Futterwerth der Eintagsfliege (Weißwurm); Silo; Kraftfuttermittel; Grünfütterconserverung	2728
Lupinenentbitterung; Zusammensetzung, Verdaulichkeit von Futtermitteln	2729
Mais als Futter; Leinfuttermehl; Verdampfung von Wasser aus Boden u. s. w.; Nilwasser	2730
Trinkwasser; Tiefbrunnenwasser; Stickstoff von Wasserproben	2731
Beurtheilung von Trink- und Gebrauchswasser	2732
Abflusswasser von Paris; anorganische Säuren im Wasser	2733
Wasser- und Abwasserreinigung	2734
Abwasserreinigung, Flußverunreinigung; Filtration durch Sand	2735
Brunnendesinfection; Desinfection der Locale	2736
Desinfection mit schwefliger Säure; Desinfection von Darmentleerungen	2737
Desinfection von Abfallstoffen	2738
Desinfection von Kleidern; Wirkung der Hyposulfite, von Magnesiakohle, Thiocampher	2739
Schutz der Bäume; Conservirung von Holz, Fleisch; Imprägnirmittel	2740
Fossiles Holz; Fleischconservierungsmittel	2741

Animalische Nahrungsmittel und Abfälle:

Zusammensetzung der Milch; Vor- und Nachmilch	2742
Zusammensetzung von Milch; Stockholmer Milch; Magermilch für Kälberzucht	2743
Milch: Fehler und Krankheiten; Gährung (Kumys, Kephir), Condensation, Zersetzungen durch Bacterien	2744
Kuh-, Muttermilch; Moudamin; sterilisirte Milch; Milchzucker	2745
Untersuchung von Milch, Rahm, Butter, Käse	2746
Butterfett, Milch und Rahm; Zusammensetzung verschiedener Butterarten; Abhängigkeit der Zusammensetzung von Butter von der Nahrung	2747
Untersuchung von Butterproben; flüchtige Fettsäuren der Butter	2748
Butterfettuntersuchungen: Gehalt an flüchtigen Säuren	2749
Nährwerth von Eiweißkörpern; Reifen des Backsteinkäses	2750
Vorkommen von Kupfer im Käse; Pepsinprüfung	2751
Nährwerth von Fleischpepton; Ernährungsversuche mit Papaya	2752
Peptonpräparate; Conserven; Tafelleim; rechtsdrehender Naturhonig	2753
Austernschalen; Farbstoffe für Nahrungsmittel	2754

Vegetabilische Nahrungsmittel und Abfälle:

Bestandtheile des Rübenmarks	2754
Pectinsubstanzen der Rübe; Zucker: aus Zuckerrohr, Fabrikation in Amerika, aus Sorghum	2755

	Seite
Zuckerfabrikation: Rübenbau; Inversion, Diffusion von Zucker; Sereh- krankheit, Rübennematoden	2756
Zuckerfabrikation: Raffinose, Saccharinbestimmungen, Zuckerbestim- mungen; Entzuckerung der Melasse	2757
Zuckerfabrikation: Syrupe, Diffusion, Raffinose, Melassenverarbeitung	2758
Zuckerfabrikation: Raffinade, Stärkesyrup, Polarisierung, Behandlung der Rübensäfte	2759
Zuckerfabrikation: Anwendung von schwefliger Säure, Decken mit Paraffinöl, Raffination	2760
Zuckerfabrikation: Entfärbungspulver, Aschenverhältnisse, Scheide- schlamm; Vorkommen von Kalksalzen und Pectinsubstanzen in den Säften	2761
Verhalten der Fette gegen Zuckerlösungen; Melasseentzuckerung; polarisierender Nichtzucker	2762
Bildung, Herkunft, Vorkommen, Anhäufung der Raffinose in der Rübe	2763
Bildung der Raffinose aus Rüben; stickstoffhaltige Verbindungen der Rübenblätter; Verdaulichkeit der Rübenabfälle	2764
Darstellung von Zucker; Vorkommen von Zinnoxid; Bleichromat in Zucker; Invertzucker	2765
Dextrose-Nachproduct; Gewinnung von Traubenzucker; Verzuckerung von Stärke	2766
Stärke-, Dextrin-, Traubenzuckerindustrie	2767
Gewinnung von Stärke; Spiritusfabrikation: Schädling an Kartoffeln	2768
Spiritusfabrikation: Hafermalz, Grünmalz; Maischen; Gährung	2769
Spiritusfabrikation: Anwendung, Untersuchung von Hefe, Fermenten; Schlämpe, Zuckerbestimmung	2770
Spiritusfabrikation: Malz-, Hefe-, Maischeprüfung; Zucker aus Hefe	2771
Spiritusfabrikation: Reinigung des Spiritus, Kartoffel-, Getreide- maischen	2772
Spiritusfabrikation: Bestimmung von Fuselöl, Aldehyden und Ketonen, Alkohol; Diastaseconservierung, diastatisches Ferment im Weizen	2773
Spiritusfabrikation: Dextrin, Kleber, Kartoffelbau; Zersetzung von Stärke	2774
Spiritusfabrikation: Reinigung der Alkohole, Schlämpe, Bestimmung von Fuselöl; Kleisterbildung	2775
Spiritusfabrikation: Philothion; Gährversuch, Fuselölgehalt der Branntweine, Nachweis von Säuren	2776
Oxalsäuregährung; antiseptische Eigenschaft des Hydroxylamins; Gewinnung von Alkohol	2777
Spiritus-Reinigung und -Raffination	2778
Spiritus: Betrieb, Denaturierung, Bestimmung von Aldehyd und Amyl- alkohol	2779
Cognacfälschung; Glycerin der Branntweinschlämpe; Nachweis von Pyridin	2780
Weinbereitung: Gypsen, Phosphatage, Tartrage; Vergähren von Most	2781
Most- und Weinuntersuchungen von Rumänien, Amerika, Mähren und Portugal	2782
Gährungsproducte von Weinmosten mit Reinzuchthefen	2783
Most- und Weinuntersuchungen (Tabelle)	2784

	Seite
Analysen von Weinen aus Mähren (Tabelle)	2785
Analysen portugiesischer Weine (Tabelle)	2786
Zusammensetzung von Kapweinen; Bekämpfung der Peronospora durch Kupfersulfat	2787
Kupfersulfat: Verfälschungen, Einwirkung auf den Wein; Wein: Sauerstoffwirkung; Farbstoffe	2788
Weinfarbstoff: Untersuchung, Einwirkung von Schwefelmetallen; Gährung von Traubenmost	2789
Weine: Bouquet, Conservirung; Wirkung und Anwendung der schwefligen Säure	2790
Gypsen der Weine; Schaumwein, Obstwein	2791
Apfel-, Frucht-, Kunstweine; Weinrückstände; Pasteurisiren des Weins; Bieranalysen	2792
Bierbrauerei: Gerste, Hopfen; Einfluss des Hopfens auf die Gährung Bierbrauerei: Untersuchung von Hefen und alkoholischen Fermenten; Mikroorganismen	2793 2794
Bierbrauerei: Untersuchung von Gerste, Conservirung von Bier, Reinigung von Abwässern	2795
Bierbrauerei: Vorkommen von Hefe, Gerste, Malz, Hopfen, Extract .	2796
Malz: Verhalten, Untersuchung verschiedener Sorten; Stickstoffgehalt der Würze; Wirkung von Säuren auf Maische	2797
Darstellung von Würze und fester Diastase; Extractgehalt der Würze; Einwirkung ihrer Röststoffe	2798
Braugerste-Sorten; Untersuchung von Gersten und Bieren	2799
Untersuchung verschiedener Biere: Adambier; Nürnberger Bier; Langwerden des Weißbieres	2800
Veränderung des Bieres in Flaschen; mikroskopische Prüfung von Brauwasser; Abwasser von Malzfabriken	2801
Brauwasseranalyse; Kältebedarf in Brauereien; Vorkommen von schwefliger Säure im Bier; Hopfenanalyse	2802
Untersuchung des Roggens für Pilsbierfabrikation	2803
Hefe: mikroskopische Untersuchung, Vermehrung, Einwirkung der Peptone, Gährkraft	2804
Kunsthefe, Darstellung; Backfähigkeit des Mehls	2805
Gehalt von Mehlen an Milchsäure und Maltose; Verhalten der Brot- sorten beim Lagern	2806
Brotuntersuchung; Backpulver; Shoya	2807
Untersuchung von Rosinen, von Fleischextract, Conserven	2808
Zusammensetzung von Suppen- und Gemüseconserven (Tabelle) . . .	2809
Stärkesyrup; Congokaffee; Kunstkaffee	2810
Untersuchung von Cacao; Safranverfälschungen; Tabakabfälle . . .	2811

Heizung und Beleuchtung:

Speiseflüssigkeit, Speisewasser für Dampfkessel; Kesselblech; Kessel- stein	2812
Heizungs- und Lüftungsanlagen; Wärmeverlust bei Feuerungsanlagen	2813
Rauch; Lampenruß; Flugstaub; flüssige Brennstoffe; Natal- steinkohle	2814

	Seite
Steinkohlen: Heizwerth, Vorkommen von Harzen, Destillationsproducte, Bestandtheile	2815
Gasofen; Verbrennungswärme von Leuchtgas; Prüfung von Gasreinigungsmasse	2816
Prüfung, Untersuchung von Gasreinigungsmasse; Schwefelverbindungen im Gas; Pentanlampe	2817
Amylacetatlampe; Lichtstärkemessung; Gasbereitung; Schwefelbestimmung in Kohle; Gasöfen; Gasbrenner	2818
Gasbereitung; Gasreinigung; Gasperrwasser	2819
Leuchtgasbereitung; Theervergasung; Darstellung von Wassergas und Heizgas	2820
Wassergas und seine Verwendung	2821
Wassergas; Dowsongas; Flamme; Stärke des elektrischen Lichts; Signallichter	2822
Selbstleuchtende Anstrichmasse; Naphtalichte; rumänisches Erdöl	2823
Erdöl verschiedener Herkunft; Behandlung von Mineralöl mit Schwefelsäure; festes Petroleum; Entschwefelung von Petroleum	2824
Paraffine: specifisches Gewicht, Vorkommen, Untersuchung; Paraffinöl; Mineralschmieröle	2825
Maschinenschmieröl: Untersuchung, Entflammungspunkt; Erdwachs; Ozokerit	2826
 Oele; Fette; Harze; Gummi; Theerproducte:	
Zusammensetzung von Seife	2826
Harte Seifen; Dissociation von Glyceriden; Oleinsäure; Oele: Bleicherei, Untersuchung, Verhalten	2827
Untersuchung von Ricinus-, Mandel-, Erdnuß-, Sesam- und Olivenöl	2828
Untersuchung von Sonnenblumen-, Cocos-, Palm-, Palminuß-, Zwergpalmöl	2829
Baumwollsaamenöl; Ikhubafett; nichttrocknende und trocknende Oele; Yorkshirefett	2830
Speck; physikalische Constanten von Fetten und Oelen	2831
Dichte, Ausdehnungscoefficient von Fetten und Oelen (Tabelle); Ranzidität der Speisefette; Zersetzung der Fette unter Druck	2832
Jodabsorption ätherischer Oele; Anwendung von Leinölfettsäure; Zusammensetzung von Einlaßwachs	2833
Aetherische Oele: Zusammensetzung, Verfälschung; Kautschuk: Vulcanisiren, Lösungs-, Ersatzmittel	2834
Papier-, Goldfirniß; Gummilack; Zapon; Copallack; Siegellack	2835
Lackwaaren; Theerdestillation; freier Kohlenstoff im Theer	2836
Creolin; Desinfectionsmittel aus Carbonsäure und Seife; thymolisirtes Cresol-Phenol	2837
Chlorirtes Carbolineum; Theerpech	2838
 Pflanzen- und Thierfaser; Färberei (Farbstoffe):	
Zellstoffgewinnung	2838
Verhalten von Holz und Cellulose gegen Wärme und Druck; colloidale Cellulose	2839

	Seite
Fleckige Cellulose; künstliche Seide; Gerberei: Anwendung von Wasser; Mineralgerbung	2840
Desinficirende Waschmittel; Bleichverfahren: durch Elektrizität, Chlor-, Baumwollbleicherei	2841
Bleichflüssigkeit; Rasen-, Jutebleiche; Tuchwäsche; Bleichapparat; Wollreinigung	2842
Anwendung von Kresotinsäuren zum Gerben; Antimonbeizen, Chrombeizen	2843
Bleiweiß auf Spitzen; β -Naphtholsulfosäure gegen Wolle; Theorie des Färbens; Darstellung von Lanuginsäure	2844
Untersuchung von Lanuginsäure; Flecken bei der Tuchfärberei; Färben von Haaren und Federn	2845
Färben mit gemischten Farben; Indophenol-Indigoküpe	2846
Farbelektrochemische Versuche; grünes, Silber-, Blei-, Zinkultramarin	2847
Untersuchung von Ocker, Terra di Sienna, Umbra	2848
Aegyptisches Blau; basisches Bleisulfid; Fabrikation der Theerfarben	2849
Verhalten der Farbstoffe gegen das Licht; Resinatfarben	2850
Anilinschwarz; lösliche Induline; Diamidotriphenylmethanfarbstoffe	2851
Farbstoffe der Malachitgrünreihe; Rosanilinfarbstoffe	2852
Sulfurirung von Rosanilinbasen; Säureviolett; Säuregrün	2853
Patentblau; Säureviolett N; blaue basische Farbstoffe; Indamin	2854
Farbstoffe der Methylenblaureihe	2855
Darstellung von Methylenblau; schwefelhaltige Derivate der p-Diamine	2856
Tartrazinartige Farbstoffe; Farbstoffe aus Benzil und Hydrazinsulfosäure	2857
Hydrazinfarbstoffe; p-Amidophenylpiperidin; Bildung von Indaminen, Indophenolen	2858
Aldehydblau, Aldehydgrün; Benzoflavine	2859
Rhodamine: Phenyl-, Methyl-, Aethyl-, Aethylphenylrhodamine	2860
Substituirte Methyl- und Aethylrhodamine; Rhodamin; Flaveosin	2861
Farbstoff aus Fluoresceinimid; Primulinfarben; Azofarbstoffe	2862
Azofarbstoffe: aus Bismarckbraun, Baumwollgelb, beizenfärbende, gelbe und braune	2863
Resorcinazofarbstoffe; Diazofarbstoffe aus Amidobenzol- und -phenolverbindungen	2864
Tetraazofarbstoffe aus Aminen und Sulfosäuren	2865
Blaue, rothe, braune, violette, orangefarbene Azofarbstoffe	2866
Tetraazofarbstoffe aus Oxydiphenylbasen, Naphtoverbindungen, Diphenylbasen	2867
Carbazolgelb; blaue, rothe, braunrothe „substantive“ Azofarbstoffe	2868
Azofarbstoffe; Werthbestimmung von Indigo; Farbstoffe aus Nitrotoluolsulfosäure	2869
Naphtolgelb S; Gallussäure-Methyläther; Prune; Farbstoff aus Gallaminsäure	2870
Türkischroth; Theorie des Adrianopelroths; Türkischrothfärberei	2871
Alizarinblauderivate, Alizarin grün; Farbholtzextracte; Farbstoff aus Baumwollsaamenöl	2872
Gallustinten; Vanadintinte; Tusche	2873

Photographie:

	Seite
Geschichte der Photochemie	2873
Dunkelkammer, Entwickler; Fortschritte der Photographie	2874
Mikrophotographie; Photographie von Bakterien; Magnesiumlicht; Licht von Leuchtkäfern; Reifen der Bromsilbergelatineemulsion	2875
Eosin; Erythrosinsilber; Collodiumemulsion; Hydrochinonentwickler .	2876
Entwickler: Brenzcatechin, Amine, Eikonogen, Sulfite; Celluloid- platten; Platinpapier	2877
Prägeverfahren; Asphaltbilder; Blitzdruck; Farbendruck; photo- graphische Literatur: Collodiumemulsionen	2878
Chinolinroth; photographische Goldsalze; Umkehrung des photographi- schen Bildes; Eosinsilber	2879
Erythrosinsilber; Photographie mit farbigen Gläsern; Entwickler . .	2880
Eikonogenentwickler; Anwendung von Formaldehyd, von Reductions- mitteln in der Photographie; Verstärkung durch Quecksilbersalze	2881
Erzeugung von Blitzlicht; Photomikrographie; Platinbilder; Platin- druck	2882

Abkürzungen in den Citaten.

Eine eingeklammerte Zahl hinter einer Abkürzung bedeutet, daß die citirte Bandsahl die einer 2., 3. . . Reihe [Folge, série, series] ist.

- Accad. dei Lincei Rend.** bedeutet: Atti della reale Accademia dei Lincei; Rendiconti pubblicati per cura dei Segretari. — Roma.
- Am. Acad. Proc.** bedeutet: Proceedings of the American Academie of arts and sciences.
- Am. Chem. J.** „ American Chemical Journal: edited with the aid of Chemists at home and abroad by Ira Remsen. — Baltimore.
- Ann. Chem. Pharm.** „ Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von F. Wöhler, H. Kopp, E. Erlenmeyer, J. Volhard. — Leipzig und Heidelberg.
- Ann. Chem.** „ Liebig's Annalen der Chemie, herausgegeben von H. Kopp, A. W. v. Hofmann, A. Kekulé, E. Erlenmeyer, J. Volhard. — Leipzig und Heidelberg.
- Ann. chim. farm.** „ Annali di Chimica e di Farmacologia. Direttori P. Albertoni e J. Guareschi. — Milano.
- Ann. chim. phys.** „ Annales de chimie et de physique, par Chevreul, Boussingault, Berthelot, Pasteur, Friedel, Becquerel, Mascart. — Paris.
- Ann. min.** „ Annales des mines, publiées sous l'autorisation du ministre des travaux publics. — Paris.
- Ann. Phys.** „ Annalen der Physik und Chemie; neue Folge; unter Mitwirkung der physikalischen Gesellschaft in Berlin und insbesondere des Herrn H. v. Helmholtz herausgegeben von G. Wiedemann. — Leipzig.
- Ann. Phys. Beibl.** „ Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie; herausgegeben unter Mitwirkung befreundeter Physiker von G. und E. Wiedemann. — Leipzig.
- Arch. néerland.** „ Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, publiées par la société hollandaise des sciences à Harlem et redigées par le Secrétaire de la Société. — La Haye.
- Arch. Pharm.** „ Archiv der Pharmacie, redigirt von E. Reichardt. — Halle a. S.
- Arch. ph. nat.** „ Archives des sciences physiques et naturelles, troisième période. — Genève.

XLII

Belg. Acad. Bull.	bedeutet:	Bulletin de l'académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. — Bruxelles.
Ber.	"	Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin.
Berl. Akad. Ber.	"	Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
Biederm. Centr.	"	Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie und rationellen Landwirthschafts-Betrieb. Referirendes Organ für naturwissenschaftliche Forschungen in ihrer Anwendung auf die Landwirthschaft. Fortgesetzt unter der Redaction von Prof. Dr. Moritz Fleischer. — Leipzig.
Bull. soc. chim.	"	Bulletin de la société chimique de Paris; comprenant le procès-verbal des séances, les mémoires présentés à la société, l'analyse des travaux de chimie pure et appliquée publiés en France et à l'étranger, la revue des brevets etc.; par MM. de Becchi, de Clermont, Clève, Fauconnier, Fernbach, Friedel, Grimaux, Henninger, F. Leblanc, Oechsner de Coninck, Rocques, G. Salet, Th. Schneider, C. Vincent, E. Willm. Secrétaire de la redaction: M. Oechsner de Coninck. — Paris.
Chem. Centr.	"	Chemisches Centralblatt, redigirt von R. Arendt. — Leipzig.
Chem. News	"	Chemical News, edited by W. Crookes. — London.
Chem. Soc. Ind. J.	"	The Journal of the society of chemical Industrie. Editor: Watson Smith. — Manchester.
Chem. Soc. J.	"	The Journal of the Chemical Society of London. — London.
Chemikerzeit.	"	Chemiker-Zeitung, Central-Organ für Chemiker, Techniker, Fabrikanten, Apotheker, Ingenieure. Mit dem Supplement: Chemisches Repertorium. Herausgeber und verantwortlicher Redacteur: Dr. G. Krause. — Cöthen.
Compt. rend.	"	Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. — Paris.
Dingl. pol. J.	"	Polytechnisches Journal, herausgegeben von E. M. Dingler, später von J. Zeman und F. Fischer; jetzt unter Mitwirkung von C. Engler von A. Hollenberg und H. Kast. — Stuttgart.
Gazz. chim. ital.	"	Gazzetta chimica italiana. — Palermo.
JB. f.	"	Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Unter Mitwirkung von A. Bornträger, O. T.

Christensen, A. Elsas, A. Fock, C. Hell, A. Kehrer, F. W. Küster, C. Laar, E. Ludwig, F. W. Schmidt, W. Sonne, W. Suida, A. Weltner, herausgegeben von F. Fittica. — Braunschweig.

- J. pr. Chem.** bedeutet: Journal für praktische Chemie, herausgegeben von E. v. Meyer. — Leipzig.
- Landw. Jahrb.** „ Landwirthschaftliche Jahrbücher; Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirthschaft und Archiv des königl. preussischen Landes-Oekonomie-Collegiums. Herausgegeben von H. Thiel. — Berlin.
- Landw. Vers.-Stat.** „ Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Organ für naturwissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft. Unter Mitwirkung sämmtlicher deutschen Versuchs-Stationen herausgegeben von Friedrich Nobbe. — Berlin.
- Leipz. naturf. Ges. Ber.** „ Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig.
- Lond. R. Soc. Proc.** „ Proceedings of the Royal Society of London.
- Monatsh. Chem.** „ Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften. Gesammelte Abhandlungen aus den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. — Wien.
- Monit. scientif.** „ Le moniteur scientifique; Journal des sciences pures et appliquées; par le Dr. Quesneville. — Paris.
- N. Petersb. Acad. Bull.** „ Bulletin de l'académie des sciences de St.-Petersbourg.
- N. Y. Acad. Ann.** „ Annals of the New York Academie of Sciences. — New York.
- Pharm. J. Trans.** „ Pharmaceutical Journal and Transactions. — London.
- Phil. Mag.** „ The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, conducted by R. Kane, W. Thomson and W. Francis. — London.
- Rec. Trav. chim. Pays-Bas** bedeutet: Recueil des Travaux chimiques des Pays-Bas par MM. W. A. van Dorp, A. P. N. Franchimont, S. Hoogewerff, E. Mulder et A. C. Oudemans jr. — Leiden.
- Rep. Br. Assoc.** bedeutet: Report of the ... Meeting of the British Association for the Advancement of Science. — London.
- Russ. Zeitschr. Pharm.** „ Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland; herausgegeben von der pharmaceut. Gesellschaft in St. Petersburg; redigirt von E. Johanson.

XLIV

Sill. Am. J. bedeutet:	The American Journal of Science. Editors: J. D. and E. S. Dana. — Newhaven.
Staz. sperim. agrar. ital. bedeutet:	Le Stazioni sperimentali agrarie italiane. Organo delle stazioni agrarie e dei Laboratorii di Chimica agraria del Regno, pubblicato sotto gli auspici del Ministero di Agricoltura; diretto dal Pasquale Freda. — Roma.
Wien. Akad. Ber. bedeutet:	Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Akademie der Wissenschaften zu Wien.
Wien. technol. Mitth. „	Mittheilungen des technologischen Gewerbemuseums in Wien; Fachschrift für die chemische Seite der Textilindustrie. Redigirt von F. W. Exner. — Wien.
Zeitschr. anal. Chem. „	Zeitschrift für analytische Chemie; herausgegeben von R. und H. Fresenius. — Wiesbaden.
Zeitschr. angew. Chem. „	Zeitschrift für angewandte Chemie. Organ der deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie; herausgegeben von Ferdinand Fischer. — Berlin.
Zeitschr. Kryst. „	Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen des In- und Auslandes herausgegeben von P. Groth. — Leipzig.
Zeitschr. physiol. Chem. „	Zeitschrift für physiologische Chemie, herausgegeben von F. Hoppe-Seyler. — Straßburg.

Weitere Abkürzungen entsprechen den obigen oder den ausführlichen Titeln so nahe, daß von einer erschöpfenden Verzeichnung hier abgesehen werden darf.

Corresp. bedeutet	Correspondenz
corr.	„ corrigirt
red.	„ reducirt
Gew.	„ Gewicht
resp.	„ respective
Thl.	„ Theil
spec.	„ specifisch.

In diesem Jahresberichte bedeuten die Symbole der Elemente die nachverzeichneten *Atomgewichte*:

Aluminium Al=27,02	Kalium K=39 ¹	Schwefel S=32
Antimon Sb=120 ¹⁾	Kobalt Co=59	Selen Se=79,4
Arsen As=75	Kohlenstoff C=12	Silber Ag=108
Baryum Ba=137,1	Kupfer Cu=63,5	Silicium Si=28
Beryllium Be=9,1 ²⁾	Lanthan La=138,22 ⁴⁾	Stickstoff N=14
Blei Pb=207	Lithium Li=7	Strontium Sr=87,6
Bor Bo=11	Magnesium Mg=24	Tantal Ta=182
Brom Br=80	Mangan Mn=55	Tellur Te=128
Cadmium Cd=112	Molybdän Mo=96	Thallium Tl=204
Cäsium Cs=133	Natrium Na=23	Thorium Th=231
Calcium Ca=40	Nickel Ni=59	Thulium Tm=170,7
Cer Ce=92	Niob Nb=94	Titan Ti=50
Chlor Cl=35,5	Osmium Os=199	Uran Ur=240
Chrom Cr=52	Palladium Pd=106	Vanadium V=51,3
Didym Di=142,124 ³⁾	Phosphor P=31	Wasserstoff H=1
Eisen Fe=56	Platin Pt=197	Wismuth Bi=208,6 ⁶⁾
Erbium Er=166	Quecksilber Hg=200	Wolfram Wo=184
Fluor Fl=19	Rhodium Rh=104	Ytterbium Yb=173
Gallium Gl=70	Rubidium Rb=85,4	Yttrium Y=91
Gold Au=197	Ruthenium Ru=104	Zink Zn=65
Indium In=113,4	Sauerstoff O=16	Zinn Sn=118
Iridium Ir=198	Scandium Sc=43,980 ⁵⁾	Zirkonium Zr=90
Jod J=127		

¹⁾ Bongartz, JB. f. 1883, 34 f. — ²⁾ Nilson und Pettersson, JB. f. 1884, 61 f.; auch Humpidge, Lond. R. Soc. Proc. 38, 188 (1885). —

³⁾ P. T. Clève, JB. f. 1883, 36 f. — ⁴⁾ P. T. Clève, JB. f. 1883, 36 f. —

⁵⁾ JB. f. 1881, 7. — ⁶⁾ Marignac, JB. f. 1883, 39.

Alle Temperaturangaben beziehen sich, wofern nicht ausdrücklich das Gegentheil ausgesprochen ist, auf die hunderttheilige Scala.

XLVI

Für die Bezeichnung der **Maße** und **Gewichte** sind diejenigen Abkürzungen gebraucht, welche nach Beschluß des Bundesrathes durch Bekanntmachung im Reichsanzeiger vom 18. December 1877 zur Einführung für den amtlichen Verkehr, sowie den Unterricht in den öffentlichen Lehranstalten den Bundesregierungen unterbreitet sind. Dieselben unterscheiden sich von den früher im Jahresbericht üblichen nur wenig; es sind die folgenden:

A. Längenmaße.

Kilometer	km	Centimeter	cm
<i>Meter</i>	m	Millimeter	mm.

B. Flächenmaße.

Quadratkilometer	qkm	Quadratmeter	qm
Hectar	ha	Quadratcentimeter	qcm
Aar	a	Quadratmillimeter	qmm.

C. Körpermaße.

Cubikmeter	cbm	Cubikcentimeter	ccm
Hectoliter	hl	Cubikmillimeter	cmm.
<i>Liter</i>	l		

D. Gewichte.

Tonne	t	Gramm	g
Kilogramm	kg	Milligramm	mg.

E. Sonstige Maßeinheiten.

Meterkilogramm	mkg	Procent	Proc.
Atmosphäre	atm	Promille	Prom.
Calorie oder Wärmeeinheit	cal.		

Berichtigungen.

Im JB. f. 1878.

S. 347 Z. 15 v. o. statt. E. Dehmel lies B. Dehmel.

Im JB. f. 1886.

S. 316 Z. 12 v. o. statt Dacomo lies Dacomo; daselbst Anm. ³⁾ statt 1884 lies 1885.

Im JB. f. 1887.

S. 1879 Anm. ²⁾ statt JB. f. lies Ber. und Anm. ⁴⁾ statt 1886 lies 1885.

Im JB. f. 1888.

S. 329 Z. 7 v. o. statt Longuinine lies Louguinine.

S. 1367 Z. 7 v. o. statt $-N(NO\dot{H})-CH_3$ lies $-C(NO\dot{H})-CH_3$.

S. 1519 Z. 4 v. u. statt *Chloreyanhydrat* lies *Chloralcyanhydrat*.

S. 2165 Z. 5 v. o. statt *Disulfaminsäuresulfenids* lies *Disulfaminbenzoesäuresulfenids*.

S. 2558 Z. 8. v. o. statt *Perenospora* lies *Peronospora*.

S. 2689 Z. 1 v. u. statt das lies dafs.

S. 2730 Z. 11 v. o. statt *craquelés* lies *craquelée*.

S. 2916 links Z. 27 v. u. statt Bandouin lies Baudouin.

S. 2917 links hinter Z. 23 v. o. schalte ein: Baudouin (G.) siehe Hénocque (A.).

S. 3069 links Z. 8 v. o. ist das Komma vor schwefels. zu streichen.

S. 3183 rechts Z. 19 u. 20 v. o. statt Hexachlordiketohexahydrobenzol lies Hexachlordiketotetrahydrobenzol.

Im JB. f. 1889.

S. 67 Z. 8 v. o. statt einer lies eine.

S. 71 Z. 3 v. o. statt dem Elemente lies den Elementen.

S. 74 Z. 12 v. o. statt Antoxydation lies Autoxydation.

XLVIII

- S. 246 Z. 11 v. o. statt *Moisson* lies *Moissan*.
 S. 337 Z. 12 v. o. statt $\text{Fe}_{\frac{1}{2}}$ lies $\text{Fe}_{\frac{1}{2}}$.
 S. 423 Z. 11 v. u. statt *Orysulphhydrate* lies *Oxysulphhydrate*.
 S. 618 Z. 8/9 v. o. statt *Phenylpropionsäure* lies *Phenylpropionsäure*.
 S. 630 Z. 6 v. u. statt *Benzolphenyläthylthiocarbamid* lies *Benzoylphenyläthylthiocarbamid*.
 S. 632 Anm. *) statt Ber. lies JB. f.
 S. 764 Z. 9/10 v. u. statt *Nitro-o-chlor-p-toluol* lies *Nitro-o-chlor-p-bromtoluol*.
 S. 842 Z. 17 v. o. statt *m-Amidocuminsäure-Aethyläther* lies *m-Amidocuminsäure-Methyläther* und Marginaltitel statt *m-Amidocuminsäure-Aethyläther* lies *m-Amidocuminsäure-Methyläther*.
 S. 915 Z. 9 v. o. statt $\text{NO}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CO-NH-CO-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$ lies $\text{NO}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CO-NH-CO-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$.
 S. 1008 Z. 8 v. o. und Z. 10 v. u. statt C_5NH_3 lies C_5NH_9 .
 S. 1483 Z. 1/2 v. u. statt *p-Dioxytriphenylmethanbenzoesäure-Aethyläther* lies *p-Dioxytriphenylmethanbenzoesäureäther* und Z. 9 v. u. statt *essigsäure-Aethyläther* lies *essigsäureäther*.
 S. 1485 Z. 4 v. o. statt *Dithymolphenylmethanessigsäure-Aethyläther* lies *Dithymolphenylmethanessigsäureäther*.
 S. 1496 Z. 1 v. o. statt *m-Monooxymimtsäure-Aethyläther* lies *m-Monooxymimtsäure-Methyläther*.
 S. 1886 Z. 16 v. o. statt *Monojodmethylsulfon* lies *Monojodmethylphenylsulfon*.
 S. 2601 Z. 24 v. o. statt *Stracke* lies *Strache*.
 S. 2603 Z. 4 v. u. statt 285 lies 293.
 S. 2749 Z. 1 v. u. statt *Sebelin* lies *Sebelien*.
 S. 2820 Marginaltitel statt *Wasser* lies *Wasser*.
 S. 2890 rechts Z. 11 v. o. statt *Moisson* lies *Moissan*.

Sulfosäuren der Fettreihe.

E. Fromm¹⁾ machte im Anschluß an eine frühere Notiz²⁾ eingehendere Mittheilungen über Seine Untersuchungen über *Di-* und *Trisulfone*, im Besonderen über die *Disulfone* von den allgemeinen Formeln $\overset{\cdot}{R}HC(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$ und $H_2C(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$ und ihre Substitutionsproducte, speciell die Disulfonbromide. Diese Disulfone besitzen, indem der Methenyl- resp. Methylenwasserstoff unter dem Einfluß der beiden stark negativen Sulfurylgruppen leicht beweglich und ersetzbar wird, saure Eigenschaften, was sich einmal durch ihre Eigenschaft, in alkoholischer oder Benzollösung mit Natrium Wasserstoff zu entwickeln, kundgibt, und ferner auch durch ihr Verhalten gegen Alkalilaugen. Alle hierher gehörigen Disulfone sind in Alkalien leichter löslich, als in Wasser und werden aus diesen Lösungen durch Säuren, schon Kohlensäure, niedergeschlagen. Hierin besitzen die Disulfone der allgemeinen Formeln $H_2C(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$ und $\overset{\cdot}{R}HC(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$ eine Reactionsfähigkeit, welche den aus den Mercaptolen gebildeten Disulfonen, $\overset{\cdot}{R}C(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$, nicht zukommt. Unter einander unterscheiden sich die Disulfone mit sauren Eigenschaften dadurch, daß die Methenyl-disulfone, $\overset{\cdot}{R}HC(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$, ebenso wie die aus den Mercaptolen gebildeten, weder von Alkalien noch von nascirendem Wasserstoff angegriffen werden, wogegen die Methylen-disulfone, $H_2C(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$, sowohl beim Erhitzen mit Natriumalkoholat, als auch bei der Einwirkung von Natriumamalgam gespalten, resp. reducirt werden. In Betreff der Bromide von den Typen $\overset{\cdot}{R}BrC(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$ und $Br_2C(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$ ergab die Untersuchung, daß dieselben mit Leichtigkeit ihr Halogen an kochende Alkalien abgeben, daß die dabei zu erwartenden Alkohole, $\overset{\cdot}{R}(HO)C(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$ und $(HO)_2C(SO_2\overset{\cdot}{R})_2$, aber nicht entstehen, daß vielmehr ein Theil des Bromides zu

¹⁾ Ann. Chem. 253, 135. — ²⁾ JB. f. 1888, 2114.

nicht bromirtem Disulfon reducirt wird, unter gleichzeitiger Oxydation eines anderen Theiles zu Sulfosäure und Schwefelsäure. Obwohl sich die Bromide der Methylendisulfone, $\text{Br}_2\text{C}(\text{SO}_2\text{R})_2$, gegen kochende Alkalien ebenso verhalten wie die der Methenyl-disulfone, $\text{RBrC}(\text{SO}_2\text{R})_2$, unterscheiden sie sich doch von den letzteren in ihrem Verhalten gegen Natriummercaptid dadurch, daß bei denselben ein Bromatom durch ein schwefelhaltiges Radical ersetzbar ist, während gleichzeitig das andere Halogenatom dabei durch Wasserstoff substituirt wird. Durch diese Reaction entsteht ein Methenyl-disulfonsulfid, $\text{HC}\equiv[\text{SR}, =(\text{SO}_2\text{R})_2]$, welches bei der Oxydation ein Trisulfon, $\text{HC}(\text{SO}_2\text{R})_3$, liefert, das an seinem Methenylwasserstoff unter dem Einfluß dreier an ein Kohlenstoffatom geketteten Sulfurylgruppen stärker saure Eigenschaften besitzt als die Methenyl- und Methylendisulfone. Methenyl-disulfone, $\text{R}-\text{CH}(\text{SO}_2\text{R})_2$. *Aethylidendiäthylsulfon*, $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, von Baumann und Escales¹⁾ durch Oxydation der α -Dithioäthylpropionsäure dargestellt, wurde durch Oxydation des Aethylmercaptals des Acetaldehydes mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure dargestellt und erwies sich als vollständig identisch mit dem von Baumann und Escales erhaltenen Disulfon. Es schmilzt bei 75° , siedet bei circa 220° , wobei eine Zersetzung und Abspaltung von schwefliger Säure eintritt, und ist isomer mit dem von Otto²⁾ dargestellten, bei 133 bis 137° schmelzenden Aethylendiäthylsulfon. Das bisher nicht bekannte *Aethylmercaptal* des *Acetaldehydes*, $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{SC}_2\text{H}_5)_2$, wurde durch Behandeln einer Mischung von Acetaldehyd und Aethylmercaptan mit Chlorzink als farbloses, süßlich unangenehm riechendes, unter geringer Zersetzung bei 185 bis 187° siedendes Oel erhalten, welches leichter als Wasser ist. *Aethylidendiäthylsulfonbromid*, $\text{H}_3\text{C}-\text{CBr}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, ebenfalls schon von Baumann und Escales (l. c.) erhalten, entsteht bei längerem Stehen des Disulfons mit Bromwasser und krystallisirt aus wässeriger Lösung in bei 115° schmelzenden Büscheln. Dasselbe

1) Ber. 1886, 2814. — 2) JB. f. 1887, 1861.

spaltet das Brom ebenso leicht wie durch freies Alkali, so auch durch Natriumäthylat, Natriummercaptid, Anilin und Neutralsalze der Alkalien ab; es gelang aber auf keine Weise, dabei einen Körper $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{OH})(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$ oder Substitutionsproducte des Disulfons zu gewinnen. In allen Fällen wurde das freie, nicht bromirte Disulfon zurückgebildet neben verschiedenen Oxydationsproducten. *Aethylidendiäthylsulfonchlorid*, $\text{H}_3\text{C}.\text{CCl}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, wurde nicht erhalten bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf das Disulfon im geschlossenen Rohre, auch nicht durch Einleiten von Chlorgas in das geschmolzene Disulfon. Es entstand aber, als eine stets mit Chlor gesättigt gehaltene, wässerige Lösung des Disulfons längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt wurde und bildete sich auch bei der Einwirkung von Benzolsulfonchlorid und Natriumäthylat auf das Disulfon. Es krystallisirt in bei 102 bis 103° schmelzenden Nadeln. *Aethylidendiäthylsulfonjodid*, $\text{H}_3\text{C}-\text{CJ}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, entsteht direct aus dem Disulfon und Jod unter Austritt von Jodwasserstoffsäure; es bildet bei 128 bis 129° schmelzende Nadeln. — *Diäthylsulfondimethylmethan (Sulfonal)*, $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, wurde beim Kochen einer stark alkalischen, wässerigen Lösung des Aethylidendiäthylsulfons mit Jodmethyl am Rückflusskühler erhalten; es schmilzt bei 125 bis 126° und ist völlig identisch mit der von Baumann ¹⁾ aus dem Aethylmercaptol des Acetons gewonnenen Verbindung. *Diäthylsulfonäthylmethylmethan*, $(\text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}_2-)\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, wurde dargestellt durch Einwirkung von überschüssigem Jodäthyl und Natriumalkoholat auf Aethylidendiäthylsulfon; es bildet kurze, dicke, quadratische, bei 76° schmelzende Krystalle. Gleichfalls erhalten wurde es durch Oxydation des Aethylmercaptols des Aethylmethylketons mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure. Letzteres, das *Aethylmercaptol des Aethylmethylketons*, $(\text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}_2-)\text{C}(\text{SC}_2\text{H}_5)_2$, entsteht aus Aethylmercaptan und Aethylmethylketon unter dem Einfluß von Chlorzink als farblose, übelriechende, ölige, auf dem Wasser schwimmende Flüssigkeit. *Aethylmercaptol des Propionaldehydes*, $\text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C}-\text{HC}(\text{SC}_2\text{H}_5)_2$, analog aus Propion-

¹⁾ Ber. 1886, 2806.

aldehyd (1 Mol.) und Aethylmercaptan (2 Mol.) mittelst Chlorzink dargestellt, bildet ein farbloses, übelriechendes, bei 196 bis 200° siedendes, auf dem Wasser schwimmendes Oel. Bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure liefert es *Propylidendiäthylsulfon* und daneben Aethylsulfosäure, wodurch festgestellt ist, daß bei der Oxydation der Mercaptale der Fettreihe, wenn Zerfall eintritt, immer der dem Mercaptan entsprechende Rest abgespalten wird. — Das *Propylidendiäthylsulfon*, $\text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C}-\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, bildet in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche, seideglänzende, bei 77 bis 78° schmelzende Nadeln. Das *Aethylmercaptal des Isobutyraldehydes*, $(\text{H}_3\text{C})_2\text{HC}-\text{HC}(\text{SC}_2\text{H}_5)_2$, bildet eine übelriechende, ölige, auf dem Wasser schwimmende, bei 200 bis 210° siedende Flüssigkeit. Dasselbe liefert bei der Oxydation *Isobutylidendiäthylsulfon*, $(\text{H}_3\text{C})_2\text{HC}-\text{HC}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, als in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche, seideglänzende, bei 94° schmelzenden Nadeln. Dieses ist isomer sowohl mit dem bei 76° schmelzenden Diäthylsulfonäthylmethylmethan, als auch mit dem von Otto ¹⁾ dargestellten, bei 155° schmelzenden Aethylendipropylsulfon. Das *Aethylmercaptal des Benzaldehydes*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2(\text{SC}_2\text{H}_5)_2$, stellt eine farblose, unangenehm riechende, ölige Flüssigkeit vor, welche bei 250 bis 255° unter Zersetzung überdestillirt. Das durch Oxydation desselben entstehende *Benzylidendiäthylsulfon*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, bildet kurze, bei 133 bis 134° schmelzende Nadeln. *Diäthylsulfonphenylmethylmethan*, $\text{C}_6\text{H}_5(\text{CH}_3)\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, durch Erhitzen von Benzylidendiäthylsulfon mit Jodmethyl und Natriumalkoholat dargestellt, zeigt bei 100 bis 101° schmelzende Nadeln. — Methylendisulfone, $\text{H}_2\text{C}(\text{SO}_2\text{R})_2$. Das *Aethylmercaptal des Formaldehydes*, $\text{H}_2\text{C}(\text{SC}_2\text{H}_5)_2$, entsteht beim Zusammenbringen alkoholischer Lösungen von Methylenechlorid oder Methylenejodid mit Natriumäthylmercaptid als farbloses, bei 178 bis 181° siedendes Oel. Dasselbe liefert bei der Oxydation *Diäthylsulfonmethan*, $\text{H}_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, welches, identisch mit dem von Baumann ²⁾ durch Oxydation des Trithioameisensäureesters erhaltenen Di-

1) JB. f. 1887, 1861. — 2) Ber. 1886, 2806.

sulfon, in bei 104° schmelzenden, in Wasser, Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff leicht, in Petroläther und Eisessig schwer löslichen Nadeln krystallisirt. Es wird von siedender, wässriger Kalilauge nicht angegriffen, dagegen beim Erhitzen mit Natriumalkoholat zersetzt, auch wird es durch Natriumamalgam in wässriger Lösung reducirt. Durch Kochen seiner wässrig-alkalischen Lösung mit Jodmethyl wird es in das bei 125 bis 126° schmelzende *Diäthylsulfondimethylmethan* (*Sulfonal*), $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, und analog durch Behandeln mit Jodäthyl in das bei 86 bis 88° schmelzende *Diäthylsulfondiäthylmethan*, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, übergeführt, *Diäthylsulfondichlormethan*, $\text{Cl}_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, entsteht beim Durchleiten von Chlor durch eine wässrige Lösung des Disulfons in langen, bei 98 bis 99° schmelzenden Nadeln. *Diäthylsulfondibrommethan*, $\text{Br}_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, wird beim Behandeln der wässrigen Lösung des Disulfons mit Bromwasser in langen, spiefsigen, bei 131° schmelzenden Nadeln erhalten. Ein Monobromid wurde auf keine Weise gewonnen. Gegen wässrige Alkalien verhält sich das Dibromid wie das Aethylidendiäthylsulfonbromid. Zwar werden durch kochende Alkalien die beiden Bromatome mit Leichtigkeit abgespalten, es entsteht aber weder der zu erwartende Alkohol, $(\text{OH})_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, noch die entsprechende Carbonylverbindung; vielmehr findet auch hier unter Reduction des Dibromids die völlige Oxydation eines anderen Theiles des Disulfons statt, so daß als Product dieser Einwirkung Schwefelsäure, Sulfosäure und freies Disulfon auftreten. *Diäthylsulfondijodmethan*, $\text{J}_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, entsteht, wenn man Diäthylsulfonmethan mit Jodjodkaliumlösung einige Tage dem directen Sonnenlicht aussetzt; es bildet Nadeln, welche sich bei 170° bräunen und bei 176 bis 177° schmelzen. Das *Phenylmercaptan des Formaldehydes*, $\text{H}_2\text{C}(\text{SC}_6\text{H}_5)_2$, entsteht als braungelbes, in Wasser untersinkendes Oel beim Kochen alkoholischer Lösungen von Methylenchlorid und Natriumphenylmercaptid. Es liefert bei der Oxydation *Diphenylsulfonmethan*, $\text{H}_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2$, welches in bei 118 bis 119° schmelzenden, in Wasser schwer, in Benzol und Alkohol leicht löslichen Nadeln krystallisirt. In Kalilauge löst sich das Disulfon bei gelindem Erwärmen auf und wird

durch Säuren aus dieser Lösung wieder ausgefällt. Es gelingt aber nicht, wie beim Diäthylsulfonmethan, die beiden Wasserstoffatome in dem Disulfon durch Brom zu ersetzen, dagegen läßt sich die Substitution der beiden Wasserstoffatome der Methylen-
gruppe durch Alkyle hier leichter bewirken als beim Diäthylsulfonmethan. *Diphenylsulfondimethylmethan*, $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2$, entsteht beim Kochen des Diphenylsulfonmethans mit Jodmethyl und Natronlauge; es zeigt den Schmelzpunkt 182° . Ganz analog wird das bei 130 bis 131° schmelzende *Diphenylsulfondiäthylmethan*, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2$, erhalten. — Versuche zur Darstellung von *Trisulfonen* wurden folgende angestellt: Einmal wurde Aethylidendiäthylsulfonbromid mit Natriummercaptiden behandelt, um daraus Körper von der Constitution $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv[-\text{SR},=(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2]$ zu erhalten, welche sich zu Trisulfonen hätten oxydiren lassen können, und dann wurde versucht, mittelst Natronlauge aus Aethylidendiäthylsulfon und Benzolsulfochlorid Chlorschwefelstoff abzuspalten und so direct ein Trisulfon darzustellen. Beide Reactionen lieferten aber kein Trisulfon, sondern verliefen, wie oben schon beschrieben, in anderem Sinne. Dagegen gelang die Darstellung von Trisulfon durch Ueberführung des Diäthylsulfondibrommethans (1 Mol.) mittelst Phenylmercaptan (1 Mol.) und Natronlauge (3 Mol.) in *Diäthylsulfonthiophenylmethan*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{SCH}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$. Dasselbe bildet schöne, glasglänzende, bei 86° schmelzende, in kaltem Wasser gar nicht, in heißem Wasser schwer, aber schon in kalter Natronlauge leicht lösliche Täfelchen. Aus Carbonaten treibt es Kohlensäure aus, indem es sich löst; es wird aus solchen Lösungen durch Essigsäure wieder gefällt. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit röthlicher, rasch braun werdender Farbe, beim Erhitzen im Rohre giebt es Mercaptandämpfe aus. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung wird es in *Diäthylsulfonmonophenylsulfonmethan*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{CH}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5)_2$, übergeführt. Das Trisulfon löst sich in Alkohol schwerer als in Wasser und wird aus wässriger Lösung durch concentrirte Säuren ausgeschieden. Aus siedendem Alkohol krystallisirt es in schneeweissen, bei 165 bis 166° schmelzenden Nadeln. Die wässrige Lösung des Trisulfons röthet Lackmus-

papier. In Alkalien löst sich dieses Sulfon leicht, und treibt es aus Carbonaten die Kohlensäure schon in der Kälte aus. Weder Kohlensäure noch Essigsäure fällen den Körper aus seinen Lösungen in Alkalien, stärkere Säuren bewirken die Abscheidung des freien Trisulfons sofort.

Sulfosäuren der aromatischen Reihe.

C. Friedel und J. M. Crafts¹⁾ berichteten über *Zersetzung der Sulfosäuren mit Hilfe von Phosphorsäure*. Die von Armstrong und Miller²⁾ angewandte Methode der Zersetzung der Sulfosäuren mittelst Schwefelsäure und Wasserdampf bei 170° hat den Nachtheil, daß nicht die ganze Menge der in den Sulfosäuren enthaltenen Kohlenwasserstoffe erhalten wird, indem ein Theil der Monosulfosäuren durch die überschüssige Schwefelsäure in Disulfosäuren sich verwandelt, welche, selbst wenn man die Temperatur auf 250° steigert, der Einwirkung der Hitze und des Wasserdampfes widerstehen. Bei noch höherer Temperatur tritt dann Oxydation unter Entbindung von schwefliger Säure ein. Zur Vermeidung dieser Uebelstände haben die Verfasser statt der Schwefelsäure Phosphorsäure von 60° Bé. angewandt, welche gegen 130° siedet. Dieselbe wurde in beträchtlichem Ueberschuß mit dem Natrium- resp. Kaliumsalz der Sulfosäure gemischt und mit Wasserdampf behandelt, wodurch die bei der Zersetzung freiwerdende Schwefelsäure in Gestalt von Natrium- resp. Kaliumdisulfat abgeschieden wird. Auf diese Weise läßt sich auch die Temperatur, bei welcher die Zersetzung einer Sulfosäure erfolgt, sehr gut innehalten, und wenn es sich um die Trennung mehrerer Säuren handelt, werden die in den verschiedenen Phasen der Zersetzung erhaltenen Producte für sich aufgefangen und untersucht. Die Zersetzung ist meistens quantitativ und kann daher

¹⁾ Compt. rend. 109, 95. — ²⁾ JB. f. 1883, 544; f. 1884, 1314.

zur Analyse des Körpers dienen. Die mit dem Benzol, m-Xylol, Naphtalin und ihren Hydrüren gemachten Erfahrungen deuten darauf hin, daß die Leichtigkeit, mit welcher die Zersetzung erfolgt, in directer Beziehung zu der Schnelligkeit steht, mit welcher sich die Kohlenwasserstoffe mit Schwefelsäure verbinden. Während sich das *Benzol* am schwersten mit Schwefelsäure vereinigt und ebenso zersetzt, bildete und zersetzte sich die Verbindung des *Naphtalins* mit Schwefelsäure sehr viel leichter. Auch in Bezug auf die Mono- und Disulfosäuren scheint diese Regel anwendbar. Diese Methode, welche die Abscheidung der Kohlenwasserstoffe aus ihren Sulfoverbindungen ohne Verlust gestattet, ist von besonderem Interesse in ihrer Anwendung auf Reihen von Verbindungen, welche bei der Einwirkung von Chloraluminium auf aromatische Kohlenwasserstoffe erhalten werden. So giebt das *Naphtalin* auf diese Weise eine Reihe von Hydrüren, welche durch Destillation nicht getrennt werden können. Durch Behandeln derselben mit Schwefelsäure und nachheriger Zersetzung mit Phosphorsäure und Wasserdampf gelang es nachzuweisen, daß die mit Schwefelsäure in Verbindung getretenen Kohlenwasserstoffe der Hauptsache nach *Naphtalintetrahydrür*, mit einer Spur Naphtalin vermischt, waren, während die Verbindungen, welche der Einwirkung der Schwefelsäure widerstanden hatten, gesättigte Hydrüre und hauptsächlich *Naphtalindecahydrür* waren.

Istrati¹⁾ fand, daß, während bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf *Benzol* und seine Homologen leicht eine Sulfoverbindung, Sulfobenzid oder ein Francein erhalten wird, dagegen bei der Einwirkung von seleniger Säure auf *Benzol* resp. *Pentachlorbenzol* sich wahrscheinlich ein Selenderivat, aber weder *Selenobenzid*, noch das correspondirende *Francein* bildet.

Derselbe²⁾ zeigte ferner, daß bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf ein *Chlorderivat* des *Benzols* nicht ein, sondern je nach den Verhältnissen zwei oder mehrere *Franceine* gebildet werden in Folge der Wanderung des Chlors von einem Molekül

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 480. — ²⁾ Daselbst, S. 481.

zum anderen unter dem Einflusse der Schwefelsäure. So erhält man, vom (1, 2, 4)-*Trichlorbenzol* ausgehend, unter gewissen Operationsbedingungen mindestens vier Producte: Tetrachlorbenzol und die folgenden drei Sulfoderivate: $C_6H_3Cl_3-SO_3OH$, $C_6H_2Cl_4-SO_3OH$, $C_6HCl_5-SO_3OH$, resp. die von diesen Sulfoverbindungen sich ableitenden Franceine. Das Analoge wird bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf (1, 2, 4, 5)-*Tetrachlorbenzol* beobachtet, wobei zwei durch ihren Chlorgehalt verschiedene Franceine entstehen. In Folge ihrer verschiedenen Löslichkeit in Alkohol konnten hier aus dem Producte fünf verschiedene Verbindungen abgeschieden werden, nämlich ein dem Kermes minerale ähnliches rothes, in Alkohol leicht lösliches, etwas hygroskopisches Pulver; ein tiefrothes, in Alkohol etwas weniger lösliches Pulver; ein röthlich schwarzes, in Alkohol wenig lösliches Pulver; ein schwach röthliches schwarzes, in Alkohol wenig lösliches Pulver; und endlich ein ganz schwarzes in Alkohol sehr schwer lösliches Pulver.

Derselbe¹⁾ berichtete ferner über das sich von dem (1, 2, 4)-*Trichlorbenzol* ableitende *Francein*. Die Versuche ergaben hier, daß die Menge des gebildeten Franceins in directer Beziehung steht zu der Temperatur, bei welcher man die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Trichlorbenzol vor sich gehen läßt. Auch ist der Chlorgehalt des bei niedrigerer Temperatur gebildeten Franceins geringer, als der des bei höherer Temperatur entstandenen Franceins. Als Nebenproducte wurden gebildet: Tetrachlorbenzol, Trichlorbenzolsulfosäure, Dichlorbenzoldisulfosäure. Nur bei einem Versuche wurde das Auftreten von Trichlorbenzolsulfosäure nicht beobachtet, was sich, wie Istrati²⁾ zeigt, daraus erklärt, daß die *Sulfoverbindungen* des Benzols oder seiner *Chlorderivate* unter dem Einflusse der Schwefelsäure bis zu einem gewissen Grade im Stande sind, die *ursprünglichen Verbindungen* (hier also Trichlorbenzol) *zurückzubilden*, unter Freiwerden von schwefliger Säure und Sauerstoff, welcher letzterer zur Bildung der Franceine dient.

¹⁾ Bull. soc. chim. [8] 1, 488. — ²⁾ Daselbst, S. 492.

W. A. Noyes ¹⁾ hat Seine Untersuchungen ²⁾ über die Oxydation von Benzolderivaten mit Ferricyankalium fortgesetzt und in Gemeinschaft mit W. B. Wiley die *Oxydation von p-Mononitro-o-toluolsulfamid* studirt. Die Oxydation des Nitrotoluolsulfamids wurde theilweise mit Ferricyankalium vollzogen, theilweise auch nach dem Vorgange von Fahlberg und List ³⁾ mit alkalischer Permanganatlösung vorgenommen. Im letzteren Falle wurden die besten Resultate beim Kochen des Sulfamids mit einer stark alkalischen Kaliumpermanganatlösung erzielt. 30 g Kalihydrat und 8 g Kaliumpermanganat wurden in ungefähr 150 ccm Wasser gelöst und die Lösung unter Durchleiten von Wasserdampf zum Sieden erhitzt. Dann wurden 5 g des Amids hinzugesetzt, welches sich sofort oxydirte, und danach so lange eine dreiprocentige Kaliumpermanganatlösung in kleinen Portionen, als noch Oxydation erfolgte. Das überschüssige Permanganat wurde mittelst Alkohol reducirt, die Lösung filtrirt, das Filtrat mit Salzsäure neutralisirt und auf ein kleines Volum eingedampft, sodann die Lösung stark sauer gemacht und mit Aether extrahirt. Die nach dem Verdunsten des letzteren zurückbleibende Säure wurde in das Baryumsalz übergeführt und die Lösung desselben mit Alkohol behandelt, um eine geringe Menge von nicht oxydирtem Amid zu entfernen. Das Salz wurde dann aus Wasser umkrystallisirt und die Säure daraus mit Salzsäure freigemacht. *p-Mononitro-o-toluolsulfaminbenzoësäure*, $C_6H_3(-COOH, -SO_2NH_2, -NO_2)$, krystallisirt in kleinen, fast weissen, körnigen Krystallen, welche bei 172° schmelzen und einige Zeit auf 177° erhitzt sich in das Sulfimid verwandeln und nunmehr nach dem Erstarren bei 209° schmelzen. Die Säure ist sehr leicht löslich in Aether, leicht löslich in Alkohol, ziemlich schwer löslich in Wasser. *p-Mononitro-o-sulfaminbenzoësäures Baryum*, $[C_6H_3(-COO, -SO_2NH_2, -NO_2)]_2Ba \cdot H_2O$, krystallisirt aus Alkohol in feinen, gefiederten Nadeln. Beim Erhitzen auf 135° wird das Salz in das correspondirende Sulfimid umgewandelt. *p-Mononitro-o-sulfaminbenzoësäures Silber*, C_6H_3

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 161. — ²⁾ JB. f. 1883, 464; f. 1885, 1600; f. 1887, 1884. — ³⁾ Ber. 1888, 243; siehe auch JB. f. 1888, 2163.

($-\text{COO Ag}, -\text{SO}_2\text{NH}_2, -\text{NO}_2$). $\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, aus dem Baryumsalze durch Zusatz von Silbernitrat erhalten, krystallisirt in schwach gelb gefärbten, kurzen, dicken Nadeln. *Disilbernitrosulfaminbenzoat*, $\text{C}_6\text{H}_5\equiv(-\text{COO Ag}, -\text{SO}_2\text{NHAg}, -\text{NO}_2)\cdot\text{H}_2\text{O}$, durch Zusatz von etwas Ammoniak zu den Mutterlaugen des Silbersalzes erhalten, fällt zuerst als amorpher Niederschlag aus, welcher sich beim Erhitzen löst und beim Abkühlen der Lösung als grünlichgelbes Krystallpulver abscheidet.

L. Ilosvay¹⁾ untersuchte die *Einwirkung reducirender* und oxydirender Substanzen, sowie des *Lichtes*, auf *Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamin*. Er fand, daß die Hydroxyde der Alkalimetalle die rothe Lösung des Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamins in Gelborange umwandeln, daß dasselbe durch Schwefelwasserstoff in ammoniakalischer Lösung zersetzt, aber durch Jodwasserstoffsäure in verdünnter Lösung, und ebenso durch schweflige Säure nicht zersetzt wird. Bei der Einwirkung oxydirender Substanzen (verdünntes Chlorwasser, Wasserstoffsuperoxyd, Ozon, Kaliumpermanganat, verdünnte Chromsäure) auf das Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamin konnten einmal Chinon und Naphtochinon gebildet werden, aber auch Oxyazoverbindungen entstehen. Wie der Versuch zeigte, ist letzteres der Fall. Chlor, Wasserstoffsuperoxyd, Kaliumpermanganat und Chromsäure verwandeln die rothe Farbe des Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamins in ein mehr oder weniger tiefes Gelborange, welches durch die Luft nicht verändert wird. Ist aber die Farbe durch Ozon bei Gegenwart von Essigsäure hervorgerufen, so nimmt sie beim Stehen an der Luft allmählig wieder die alte rothe Farbe an. Wasserstoffsuperoxyd ruft diese Farbenänderung nur im Licht, nicht aber im Dunklen hervor; bei großem Ueberschuß an Wasserstoffsuperoxyd wird die Lösung schließlichs ganz farblos. Die Farbe der Lösung des Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamins bleicht auch schon bei alleiniger Einwirkung des Lichtes und geht schließlichs ins Gelbbräunliche über. Salpetrige Säure verändert bei Gegenwart von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd die Farbe des Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamins

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 351.

anfangs nicht, dann wird die Lösung gelb und behält diese Farbe unverändert bei. Mischt man die gelbe Lösung mit Sulfanilsäure, so verändert sie sich nicht, dagegen wird sie wieder roth beim Vermischen mit Naphthylamin, welche Reaction sich aus der Thatsache erklärt, daß salpetrige Säure Amidoazolösungen in Diazolösungen überführt, welche letztere sich mit Aminen, aber nicht mit Sulfanilsäure, wieder in Amidoazolösungen umwandeln. Diese Versuche ergaben, daß man das Benzolsulfosäureazo- α -naphthylamin zum Nachweis von Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und von salpetriger Säure anwenden kann; sie zeigen ferner, daß Salpetrigsäurehydrat sich bei Gegenwart von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd eine Zeit lang unverändert erhalten kann, daß es sich nicht sofort oxydirt, daß es sich aber bei Gegenwart von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd in genügender Menge mehr oder weniger schnell zu Salpetersäure oxydirt, je nach der vorhandenen Menge salpetriger Säure, worauf in der Lösung dann nur wenig Ozon resp. Wasserstoffsuperoxyd noch nachzuweisen ist.

A. Delisle¹⁾ stellte *o*-Thiohydrobenzoësäure, $C_6H_4(SH)COOH$, dar. Ausgehend von reinem, bei 154 bis 155° schmelzendem *o*-Toluolsulfamid wurde dasselbe in *o*-Sulfobenzoësäurechlorid übergeführt und dieses mit Zinkstaub und Schwefelsäure zu *o*-Thiohydrobenzoësäure reducirt. Dieselbe stellt ein weißes, amorphes, in heißem Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliches Pulver vor, welches nur geringe Krystallisationsfähigkeit besitzt. Die Säure ist mit Wasserdämpfen nicht flüchtig. Das Ammoniumsalz giebt mit Metallsalzlösungen folgende Reactionen: mit Bleiacetat giebt es einen weißen Niederschlag, mit Chorbaryum keinen Niederschlag, mit Silbernitrat einen eigelben Niederschlag. Kupfersalze im Ueberschuß zugesetzt, geben eine schwarze, dagegen beim vorsichtigen Zusatz zunächst eine schmutziggrüne Fällung, welche sich nach kurzer Zeit in einen schönen, gelben, deutlich krystallinischen Niederschlag umwandelt.

C. Fahlberg und R. Barge²⁾ stellten *o*-Sulfobenzoësäure nach dem Vorgange von Brackett und Hayes³⁾ durch Verdampfen

1) Ber. 1889, 2205. — 2) Daselbst, S. 754. — 3) JB. f. 1887, 1874.

von Benzoësäuresulfinid mit überschüssiger Salzsäure auf dem Wasserbade dar, und ergaben Ihre Untersuchungen, daß Brackett und Hayes gar keine o-Sulfobenzoësäure in Händen gehabt hatten. Sie fanden, daß bei dem Verdunsten von Benzoësäuresulfinid mit Salzsäure kein Chlorammonium, sondern nur saures o-sulfobenzoësäures Ammonium gebildet wird, daß bei der Einwirkung von Salzsäure auf Benzoësäuresulfinid also keine freie o-Sulfobenzoësäure entsteht. Die freie *o-Sulfobenzoësäure*, $C_6H_4=-(COOH, -SO_2OH) \cdot 3H_2O$, wird erhalten einmal durch Zersetzen des Silber-salzes mit Salzsäure oder Schwefelwasserstoff, sodann aus einem anderen neutralen oder sauren Salze durch Behandeln mit überschüssiger, concentrirter Schwefelsäure in der Wärme. Bei dem Erkalten des Reaktionsgemisches scheidet sich die o-Sulfobenzoësäure aus. Sie bildet prismatische, in Wasser und Alkohol leicht, in Aether nicht lösliche Krystalle, die beim Erwärmen in ihrem Krystallwasserschmelzen. *o-Sulfobenzoësäureanhydrid*, $C_6H_4=-(CO-, -SO_2-)=O$, entsteht beim Behandeln von o-Sulfobenzoësäure mit Acetylchlorid im Ueberschuß, oder auch durch Erhitzen von trockenem o-sulfobenzoësäurem Kalium mit Phosphorpentachlorid im geschlossenen Rohre auf 180° gemäß der Gleichung: $3C_6H_4(-COOK, -SO_2OK) + PCl_5 = 5KCl + KPO_3 + 3C_6H_4=-(CO-, -SO_2-)=O$. Dasselbe krystallisirt in großen, monoklinen, bei 118 bis 119° schmelzenden Tafeln, welche in kaltem Wasser unlöslich sind, sich aber allmählig unter Wasseraufnahme trüben. Durch Einwirkung von trockenem Ammoniakgas auf das o-Sulfobenzoësäureanhydrid wird nach der Gleichung: $C_6H_4=-(CO-, -SO_2-)=O + 2NH_3 = C_6H_4(-CONH_2, -SO_2ONH_2)$ das *Ammoniumsalz* der *o-Benzaminsulfosäure* gebildet. Dieser Verlauf der Reaction zeigt, daß die Gruppe SO_2 eine größere Neigung besitzt, sich mit dem Hydroxyl- resp. Anhydridsauerstoff zu verbinden, als die benachbarte Carbonylgruppe, wodurch sich die o-Sulfobenzoësäure ganz besonders von der ähnlich constituirten o-Phtalsäure unterscheidet. Das auf diese Weise erhaltene o-benzaminsulfosaure Ammon bildet, aus Alkohol krystallisirt, bei 255 bis 256° schmelzende, in Wasser leicht lösliche, feine, weiße Nadeln. Beim Erhitzen zersetzt es sich in ähnlicher Weise wie o-sulfobenzoësäures Ammon. Unter

den Zersetzungsproducten läßt sich Benzoësäuresulfinid spurenweise nachweisen. *o*-Benzaminsulfosaures Silber, $C_6H_4(-CONH_2, -SO_2O Ag).H_2O$, aus dem Ammonsalze mittelst Silbernitrat dargestellt, krystallisirt in stark glänzenden, monoklinen Tafeln, welche am Licht beständig sind, sich aber in Berührung mit organischen Körpern leicht zersetzen. Durch Zersetzen des Silber-salzes mit Schwefelwasserstoff wird die freie *o*-Benzaminsulfosäure, $C_6H_4(-CONH_2, -SO_2OH).H_2O$, erhalten. Sie bildet derbe, prismatische, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Krystalle, welche beim Erhitzen für sich kein Ammoniak abspalten, und erst beim Schmelzen mit Kali dasselbe entwickeln. Die Säure ist isomer mit *o*-Sulfaminbenzoësäure. — Im Anschluß hieran wiesen Dieselben ebenfalls nach, daß das von Remsen und Hayes¹⁾ aus der nach der Methode von Brackett und Hayes (l. c.) dargestellten *o*-Sulfobenzoësäure mit Resorcin erhaltene Product in Wirklichkeit kein *Sulfofluoresceïn* gewesen ist. Die Analyse des genau nach der Vorschrift von Remsen und Hayes dargestellten Productes ergab die empirische Formel $C_{13}H_{13}O_6SN$ und hatte sich also 1 Mol. saures-*o*-sulfobenzoësäures Ammon mit 1 Mol. Resorcin nach der Gleichung: $C_6H_4(-COOH, -SO_2ONH_4) + C_6H_4(OH)_2 = C_{13}H_{13}O_6SN + H_2O$ verbunden. Beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre auf 200° wird die Verbindung in Resorcin und *o*-sulfobenzoësäures Ammon zersetzt. Ferner zeigt sich, daß beim Behandeln der Substanz in alkoholischer Lösung mit Kali 3 Atome Kali in die Verbindung eintreten, und so durfte danach die Verbindung zweifellos als ein dem Ammonsalz der Dioxybenzoylbenzoësäure correspondirendes Ammonsalz der *Dioxybenzoylbenzolsulfosäure*, $C_6H_4[-COC_6H_3(OH)_2, -SO_2ONH_4]$, angesprochen werden. In Betreff des wahren Fluoresceïns der *o*-Sulfobenzoësäure konnten die Verfasser vorläufig nur so viel constatiren, daß ein Condensationsproduct von 1 Mol. *o*-Sulfobenzoësäure mit 4 Mol. Resorcin entsteht, dessen Constitution noch nicht genügend aufgeklärt ist. — Hierzu bemerkt Ira Remsen²⁾, daß von Ihm in Gemeinschaft mit A. F. Linn

¹⁾ JB. f. 1887, 1908. — ²⁾ Ber. 1889, 1185.

inzwischen die Natur der o-Sulfobenzoësäure klar gestellt, die Reaction zwischen dem sauren o-sulfobenzoësäurem Ammon und Resorcin aufgeklärt und gezeigt sei, dafs die freie Dihydroxybenzoylbenzolsulfosäure beim Erhitzen auf 185° in das wahre *Sulfofluoresceïn* verwandelt werde.

Ira Remsen und A. F. Linn¹⁾ haben die Untersuchung von Ira Remsen und Hayes²⁾ über die Darstellung von *Fluoresceïnsulfon* aus Resorcin und o-Sulfobenzoësäure einer Revision unterzogen und gefunden, dafs die von Jenen durch Erhitzen von Benzoësulfonid mit concentrirter Salzsäure erhaltene und als o-Sulfobenzoësäure angesehene Verbindung in Wirklichkeit nicht o-Sulfobenzoësäure, sondern das saure Ammoniumsalz derselben war. Bei der Einwirkung von Resorcin auf das saure o-sulfobenzoësäure Ammon bei 178 bis 185° entsteht nun kein Fluoresceïnsulfon, sondern nach der Gleichung: $C_6H_4=-(COOH, -SO_2ONH_4) + C_6H_4(OH)_2 = (OH)_2C_6H_3-COC_6H_4-SO_2ONH_4 \cdot H_2O$ das *Ammoniumsalz* der *Dioxybenzoylbenzolsulfosäure*. Dasselbe krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, monoklinen Tafeln. Durch Umwandlung desselben in das Baryumsalz und Zersetzen des letzteren mit Schwefelsäure wird die freie *Dioxybenzoylbenzolsulfosäure*, $(OH)_2C_6H_3-COC_6H_4-SO_2OH$, erhalten, welche der von Baeyer³⁾ durch Erhitzen von Fluoresceïn mit Natriumhydroxyd erhaltenen *Dioxybenzoylbenzoësäure*, $(OH)_2C_6H_3-COC_6H_4-COOH$, correspondirt. Die *Dioxybenzoylbenzolsulfosäure* krystallisirt in kleinen, atlasglänzenden, in Wasser äufserst leicht löslichen Tafeln. Ihre wässerige Lösung wird durch Alkalien nicht gefärbt. Beim Erhitzen im Luftbade auf 120° verliert die Säure Wasser, schmilzt theilweise, färbt sich gelb und schliesslich dunkelbraun. Diese dunkelbraune Verbindung giebt mit Alkalien eine intensiv grüngelbe Fluorescenz. Das *dioxybenzoylbenzolsulfosäure Baryum*, $(C_{13}H_9O_6S)_2Ba \cdot 6H_2O$, krystallisirt in grossen, durchsichtigen, in heifsem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwieriger löslichen, hellgelben, monoklinen Tafeln. Seine wässerige Lösung ist gelb gefärbt und zeigt saure Reaction. — Das *Fluoresceïnsulfon* entsteht nach der

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 73. — ²⁾ JB. f. 1887, 1908. — ³⁾ JB. f. 1876, 432 ff.

Gleichung: $2(\text{OH})_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COC}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{OH} = \text{C}[-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})\text{O}(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_3-, -\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2-, \text{O}] + \text{C}_6\text{H}_4(-\text{COOH}, -\text{SO}_2\text{OH}) + \text{H}_2\text{O}$ durch Erhitzen von Dioxybenzoylbenzolsulfosäure auf 185° , ebenso wie die Dioxybenzoylbenzoësäure durch Erhitzen für sich oder mit Resorcin in Fluorescein umgewandelt wird. Das Erhitzen wird so lange fortgesetzt, bis kein Wasser mehr entweicht und das Product eine dunkelbraune Farbe angenommen hat. Das Product wird darauf mit kaltem Wasser gewaschen, in Kalilauge gelöst und aus dieser Lösung mit verdünnter Schwefelsäure gefällt. Das so erhaltene *Fluoresceinsulfon*, $\text{C}\equiv[-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})\text{O}-(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_3-, -\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2-, \text{O}]$, stellt eine dunkelrothbraun gefärbte Verbindung vor, welche sich nur schwer in heißem Wasser und heißem Alkohol löst, aber in Alkalien sehr leicht löslich ist, welche Lösungen intensive Fluorescenz zeigen. Durch verdünnte Säuren wird es aus den Lösungen in Alkalien wieder gefällt und wurde es auf diese Weise einige Male in gelben, flockigen Massen erhalten, welche sich aber schnell rothbraun färbten. Die Analyse führte zu der Formel $\text{C}_{19}\text{H}_{12}\text{O}_6\text{S} \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{C}_{19}\text{H}_{14}\text{O}_7\text{S}$. Beim Erhitzen auf 125 bis 135° verliert die Verbindung 1 Mol. Wasser; ob dieses Wasser Constitutions- oder Krystallwasser war, konnte nicht entschieden werden. Hiernach hat die Verbindung die Constitution $\text{C}\equiv[-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2, -\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2, -\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2-, \text{O}]$; sie geht durch Wasserverlust in das Anhydrid, analog dem Fluorescein, $\text{C}[-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})\text{O}(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_3-, -\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2-, \text{O}]$, über. Beim Lösen der Verbindung in Alkali wird wahrscheinlich ein Salz der Tetrahydroxylverbindung gebildet, aus welcher Säuren die rothbraune Verbindung fällen. Die beim Erhitzen der Dioxybenzoylbenzolsulfosäure neben dem Fluoresceinsulfon entstehende *o-Sulfobenzoësäure* wurde aus dem ersten Waschwasser des Erhitzungsproductes als weisse, in Wasser äußerst lösliche Verbindung erhalten, welche ein in Büscheln durchsichtiger, strahliger Tafeln krystallisirendes Baryumsalz, $\text{C}_6\text{H}_4(-\text{CO}-, -\text{SO}_3)\text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, lieferte, welches alle Eigenschaften des Baryumsalzes der *o-Sulfobenzoësäure* zeigte.

Ira Remsen und A. R. L. Dohme¹⁾ veröffentlichten eine Untersuchung über *Darstellung* und *Eigenschaften* der *o-Sulfobenzoessäure*. Die Darstellung der o-Sulfobenzoessäure gelingt leicht aus dem käuflichen *Saccharin*²⁾. Dieses besteht der Hauptsache nach aus Benzoësulfinid und p-Sulfaminbenzoessäure zu fast gleichen Theilen. Wenn dasselbe mit verdünnter Salzsäure gekocht wird, so wird das Benzoësulfinid in das saure Ammoniumsalz der o-Sulfobenzoessäure übergeführt, während die p-Sulfaminbenzoessäure nicht angegriffen wird. Die Lösung des sauren Ammoniumsalzes der o-Sulfobenzoessäure wird von der in Wasser schwer löslichen p-Sulfaminbenzoessäure abfiltrirt, zur Trockne gebracht, durch Behandeln mit Phosphorpentachlorid in das Chlorid übergeführt und endlich das letztere durch Kochen mit Wasser zer setzt. Die so erhaltene *o-Sulfobenzoessäure*, $C_6H_4=(COOH, -SO_3H) \cdot 4H_2O$, krystallisirt mit 4 Mol. Krystallwasser in langen, farblosen, in Wasser sehr leicht, in Aether unlöslichen, stark hygroskopischen, orthorhombischen Krystallen. Die Krystalle zeigen die Flächen $\infty P \infty$, ∞P , $0 P$ und manchmal auch das Makropinakoid $\infty P \infty$; die Spaltbarkeit läuft parallel der am besten entwickelten Fläche des Brachypinakoids $\infty P \infty$. Die Rauheit der Flächen macht eine krystallographische Untersuchung der Krystalle unmöglich. Die Säure schmilzt bei 68 bis 69° und erstarrt beim Erkalten zu einer weißen, krystallinischen Masse. Bei 130° sublimirt dieselbe in langen, dünnen, weißen, dem Phtalsäureanhydrid ähnlichen Nadeln der Säure mit 2 Mol. Krystallwasser, was auf eine Dissociation und Wiedervereinigung der wasserfreien Säure mit Wasser zurückzuführen ist, da bei genügend langem Erhitzen auf 130° die Säure in ihr Anhydrid übergeführt wird. *o-Sulfobenzoessäureanhydrid*, $C_6H_4=(-CO-, -SO_2-)=O$, wurde durch Erhitzen der o-Sulfobenzoessäure mit Phosphorpentoxyd auf 130° in durchsichtigen, bei 128° schmelzenden, wahrscheinlich monoklinen Nadeln und Rhomben erhalten, welche an der Luft undurchsichtig weiß werden durch Uebergang in die wasserfreie Säure, $C_6H_4=(-COOH, -SO_3H)$. *Neutrales o-sulfobenzoësaures Baryum*,

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 332. — ²⁾ JB. f. 1885, 2098; f. 1886, 2074 f.

$C_6H_4=(-COO-, -SO_2O-)Ba \cdot 2H_2O$, krystallisirt in schönen, farblosen, in Wasser ziemlich leicht löslichen, meist zu Büscheln vereinigten Prismen des orthorhombischen Systems. Die Krystalle sind in der Richtung der Hauptaxe in die Länge gezogen, und in der Ebene der Haupt- und Brachyaxe tafelförmig. Die Spaltbarkeit läuft parallel der am besten entwickelten Fläche des Brachypinakoids $\infty P \infty$. Das Axenverhältniß beträgt $a:b:c = 0,5106:1:0,6416$. Gemessene Winkel: $\infty P \wedge \infty P = 125^\circ 55'$; $\infty P \wedge \infty \bar{P} \infty = 117^\circ 6'$; $P \wedge \infty \bar{P} \infty = 122^\circ 41'$; $P \wedge P = 114^\circ 35'$.

Saures o-sulfobenzoësaures Baryum, $[C_6H_4=(-COOH, -SO_2O-)]_2Ba \cdot 4\frac{1}{2}H_2O$, durch Kochen des neutralen Salzes mit concentrirter Salzsäure erhalten, bildet lange, dünne, weiße, seidenglänzende Nadeln.

Neutrales o-sulfobenzoësaures Calcium, $C_6H_4=(-COO-, -SO_2O-)Ca \cdot 5H_2O$, durch Kochen der freien Säure mit Calciumcarbonat dargestellt, krystallisirt in großen, schönen, in Wasser leicht löslichen, farblosen, monoklinen Prismen, welche aber kürzer und dicker sind als die Krystalle des neutralen Baryumsalzes.

Saures o-sulfobenzoësaures Calcium, $[C_6H_4(-COOH, -SO_2O-)]_2Ca \cdot 6H_2O$, durch Mischen des neutralen Salzes mit der äquivalenten Menge freier Säure erhalten, bildet in Wasser sehr leicht lösliche, farblose, kurze, monokline Tafeln.

Neutrales o-sulfobenzoësaures Ammonium, $C_6H_4=(-COONH_4, -SO_2ONH_4)$, wurde durch Neutralisiren des sauren Ammoniumsalzes mit Ammoniak erhalten; es krystallisirt in farblosen, kurzen, dicken, rhombischen Krystallen des orthorhombischen Systems. Das Axenverhältniß beträgt $a:b:c = 0,8904:1:0,7125$; die gemessenen Winkel sind: $\infty \bar{P} \infty \wedge \bar{P} \infty = 128^\circ 40'$; $\infty P \wedge \infty P = 83^\circ 23'$; $\infty P \wedge \infty \bar{P} \infty = 137^\circ 48'$.

Saures o-sulfobenzoësaures Ammonium, $C_6H_4=(-COOH, -SO_2ONH_4)$, entsteht beim Kochen von Benzoësulfinid mit verdünnter Salzsäure.

Neutrales o-sulfobenzoësaures Kalium, $C_6H_4=(-COOK, -SO_2OK) \cdot 2H_2O$, bildet in Wasser äußerst leicht lösliche, concentrisch gruppirte, kleine, weiße Nadeln.

Saures o-sulfobenzoësaures Kalium, $C_6H_4=(-COOH, -SO_2OK)$, wird aus den Mutterlaugen des käuflichen Saccharins erhalten.

Neutrales o-sulfobenzoësaures Silber, $C_6H_4=(-COOAg, -SO_2OAg)$, durch Kochen der freien Säure mit Silbercarbonat dargestellt, krystallisirt in kurzen.

farblosen, in Wasser löslichen, am Licht sich schwärzenden monoklinen Prismen. *o*-Sulfobenzoësaures Silberammonium, $C_6H_4= (-COOAg, -SO_2NH_4)$, wurde durch Lösen von frisch gefälltem Silberoxyd in dem sauren Ammoniumsalz erhalten; es krystallisirt in schönen, farblosen, am Licht sich schwärzenden, bei 130° sich zersetzenden monoklinen Prismen. Das Axenverhältniß beträgt: $a:b:c = 0,67228:1:?$, der Winkel $\beta = 128^\circ 27'$. Häufig vorkommende Formen sind: ∞P und $0P$; gemessene Winkel: $\infty P \wedge \infty P = 124^\circ 27'$; $0P \wedge \infty P = 123^\circ 23'$. *Neutrales o-sulfobenzoësaures Kupfer*, $C_6H_4= (-COO-, -SO_2O-)Cu.3\frac{1}{2}H_2O$, entsteht beim Fällen des neutralen Baryumsalzes mit Kupfersulfat; es krystallisirt in stark hygroskopischen, bei 180° sich zersetzenden, concentrisch gruppirten, feinen, dunkelblauen Nadeln. *Neutrales o-sulfobenzoësaures Magnesium*, $C_6H_4= (-COO-, -SO_2O-)Mg.4H_2O$, dem Kupfersalz analog dargestellt, stellt eine stark hygroskopische, farblose Gallerte vor. *o*-Sulfobenzoësäurechlorid, $C_6H_4= (-COCl, -SO_2Cl)$, entsteht bei dem Behandeln des sauren Ammoniumsalzes mit Phosphorpentachlorid als farbloses, in Wasser unlösliches Oel, welches beim Kochen mit Wasser zersetzt wird und sich unter Zersetzung in Alkohol löst. In absolutem Aether löst es sich ohne Zersetzung und krystallisirt aus dieser Lösung in langen, dünnen, bei 73° schmelzenden Prismen des orthorhombischen Systems mit meist mangelnden Endflächen. Von Flächen sind ∞P , $\infty \tilde{P}$ und $0P$ vorhanden. Die Krystalle ähneln denen der freien Säure; während aber bei jener die Brachypinakoidflächen $\infty \tilde{P}$ am besten entwickelt sind, sind hier die Prismenflächen ∞P am besten ausgebildet. Die sauren Ester der *o*-Sulfobenzoësäure werden erhalten beim Durchleiten von Salzsäuregas durch die Lösung der Säure in den Alkoholen, die neutralen Ester dagegen aus den Silbersalzen der sauren Aether dargestellt. *Saurer o-Sulfobenzoësäure-Methyläther*, $C_6H_4= (-COOCH_3, -SO_2OH)$, entsteht beim Kochen des *o*-Sulfobenzoësäurechlorids mit Methylalkohol, ist äußerst leicht löslich in Wasser und Alkohol und konnte nicht krystallisirt erhalten werden. *o-Sulfobenzoësaurer Baryum-Methyläther*, $[C_6H_4= (-COOCH_3, -SO_2O)]_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$, krystallisirt in concentrisch gruppirten, in Wasser leicht löslichen, weißen Nadeln. *o-Sulfo-*

benzoësaurer Silber-Methyläther, $C_6H_4= (-COOCH_3, -SO_2OAg)$, ist eine farblose, dicke, am Licht sich schwärzende Gallerte. *Saurer o-Sulfobenzoësäure-Aethyläther*, $C_6H_4= (-COOC_2H_5, -SO_2OH)$, gleicht vollständig der Methylverbindung. *o-Sulfobenzoësaurer Baryum-Aethyläther*, $[C_6H_4= (-COOC_2H_5, -SO_2O)]_2Ba \cdot 4H_2O$, krystallisirt in farblosen, rosettenförmig gruppirten Nadeln. *o-Sulfobenzoësäure-Dimethyläther*, $C_6H_4= (-COOCH_3, -SO_2OCH_3)$, bildet eine farblose Gallerte, ebenso wie auch der *o-Sulfobenzoësäure-Diäthyläther*. Gleichfalls der *o-Sulfobenzoësäure-Aethylmethyläther*, $C_6H_4= (-COOC_2H_5, -SO_2OCH_3)$, und der *o-Sulfobenzoësäure-Methyläthyläther*, $C_6H_4= (-COOCH_3, -SO_2OC_2H_5)$, stellen farblose Gallerten vor. Beim Kochen der neutralen Ester der o-Sulfobenzoësäure mit Wasser und Alkohol wird die mit dem Schwefelsäurerest verbundene Alkylgruppe abgespalten, welcher Vorgang dazu dienen kann, die Zusammensetzung der gemischten Ester der o-Sulfobenzoësäure, die sich in ihrem Aussehen nicht unterscheiden, festzustellen. — Bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid und Methylalkohol auf Benzoësulfinid entsteht nicht die Verbindung $C_6H_4= (-C[OCH_3]_2-, -SO_2-) = NH$, wie Brackett¹⁾ annimmt, sondern *o-Sulfaminbenzoësäure-Methyläther*, $C_6H_4= (-COOCH_3, -SO_2NH_2)$, dessen Schmelzpunkt bei 124 bis 125° liegt. Der analog der Methylverbindung dargestellte *o-Sulfaminbenzoësäure-Aethyläther*, $C_6H_4= (-COOC_2H_5, -SO_2NH_2)$, ist identisch mit der von Fahlberg und List²⁾ erhaltenen Verbindung und krystallisirt in weissen, seideglänzenden, bei 84° schmelzenden, in Alkohol und Wasser löslichen Nadeln. Die Einwirkung von Alkohol und Phosphorpentachlorid auf Benzoësulfinid erfolgt hiernach wahrscheinlich der Art, daß zunächst Alkohol und Phosphorpentachlorid auf einander einwirken: $CH_3OH + PCl_5 = CH_3Cl + POCl_3 + HCl$, und die hierbei entstehende Salzsäure dazu dient, weiteren Alkohol mit dem Benzoësulfinid zu vereinigen: $CH_3OH + C_6H_4= (-CO-, -SO_2-) = NH = C_6H_4= (-COOCH_3, -SO_2NH_2)$. Die Einwirkung erfolgt ganz analog der von Salzsäure auf das Benzoësulfinid, wobei zuerst o-Sulfaminbenzoësäure und daraus das saure o-sulfo-

1) JB. f. 1887, 1876 f. — 2) Dasselbst, S. 1877 f.

benzoësäure Ammoniumsalz gebildet wird. *o*-Sulfaminbenzoësäure-Propyläther, $C_6H_4=(-COOC_3H_7, -SO_2NH_2)$, wurde als farbloses, nicht krystallisirendes Oel erhalten. *o*-Sulfaminbenzoësäureanilid, $C_6H_4=(-CONHC_6H_5, -SO_2NH_2)$, wurde gewonnen beim Erhitzen von Benzoësulfimid oder von *o*-Sulfaminbenzoësäure-Methyläther mit Anilin: $C_6H_4=(-CO-, -SO_2-)=NH + C_6H_5NH_2 = C_6H_4=(-CONHC_6H_5, -SO_2NH_2)$ und $C_6H_4=(-COOCH_3, SO_2NH_2) + C_6H_5NH_2 = C_6H_4=(-CONHC_6H_5, -SO_2NH_2) + CH_3OH$. Es krystallisirt in kurzen, weissen, bei 189° schmelzenden Nadeln. Das Anilid giebt beim Behandeln mit Essigsäureanhydrid schöne, weisse, atlasglänzende Nadeln einer Acetylverbindung. *o*-Sulfaminbenzoësäure-*o*-toluidid, $C_6H_4=(-CONHC_6H_4CH_3, -SO_2NH_2)$, analog dargestellt, bildet strahlig-gruppirt, bei 193° schmelzende, weisse Nadeln. *o*-Sulfaminbenzoësäure-*p*-toluidid, $C_6H_4=(-CONHC_6H_4CH_3, -SO_2NH_2)$, gleich der Anilinverbindung erhalten, krystallisirt in weissen, bei 202° schmelzenden, kurzen Nadeln. — Phosphorpentachlorid ist ohne Einwirkung auf Benzoësulfimid selbst bei 175° , wenn die Reaction im offenen Gefäss vorgenommen wird. Wird dagegen Phosphorpentachlorid mit Benzoësulfimid im geschlossenen Rohre auf 160° erhitzt, so erfolgt Einwirkung und es wird eine in langen, weissen, bei 43° schmelzenden Nadeln krystallisirende Verbindung erhalten, welche sich als *o*-Monochlorbenzonitril, $C_6H_4=(-CN, -Cl)$, erwies, und identisch war mit der von Henry¹⁾ aus Salicylamid oder Salicylönitril durch Behandeln mit Phosphorpentachlorid erhaltenen Verbindung. Durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure wurde das *o*-Chlorbenzonitril in die in langen, flachen, weissen, bei 136° schmelzenden Nadeln krystallisirende *o*-Chlorbenzoësäure übergeführt. Die Bildung von *o*-Chlorbenzonitril erfolgt hier in gleicher Weise, wie Limpricht und Uslar²⁾ die Umwandlung der *m*-Sulfaminbenzoësäure in *m*-Chlorbenzonitril gelang.

M. Zenoni³⁾ hat α -benzoldisulfosaures Kalium krystallographisch untersucht. Das α -benzoldisulfosaure Kalium, $C_6(SO_3K)$

¹⁾ JB. f. 1869, 616. — ²⁾ JB. f. 1853, 463. — ³⁾ Accad. dei Lincei Rend. [4] 5 a, 378.

$\text{H}(\text{SO}_3\text{K})\text{H}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. ist unlöslich in absolutem Alkohol, äusserst leicht löslich in Wasser, wovon 100 Thle. bei 100° 105,772 Thle. des wasserfreien Salzes lösen. Es kann auf 228° erhitzt werden, ohne dafs Zersetzung eintritt. Es krystallisirt mit 1 Mol. Krystallwasser. Die Krystalle gehören dem monosymmetrischen System an. Das Axenverhältnifs beträgt: $a:b:c = 1,5659:1:1,8740$, der Winkel $\beta = 55^\circ$. Beobachtete Formen: (110); (001); (120); (011); ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$). Gemessene Winkel: (001):($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $80^\circ 14'$; (110):($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $63^\circ 24'$; (001):(110) = $69^\circ 21'$; ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$):($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $112^\circ 12'$; ($\bar{1}\bar{1}\bar{0}$):(110) = $103^\circ 49'$; ($\bar{1}\bar{1}\bar{0}$):($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) = $30^\circ 33'$; (110):(011) = $31^\circ 23'$; (120):(011) = $26^\circ 42'$; ($\bar{1}\bar{2}\bar{0}$):(011) = $48^\circ 12'$; ($\bar{1}\bar{1}\bar{0}$):(011) = $62^\circ 3'$; (120):(001) = $77^\circ 48'$; ($\bar{1}\bar{2}\bar{0}$):(001) = $102^\circ 8'$; (011):(001) = $56^\circ 39'$; (110):(120) = $16^\circ 29'$; (120):($\bar{1}\bar{2}\bar{0}$) = $42^\circ 50'$. Die Spaltbarkeit ist vollkommen nach (001).

J. H. Kastle¹⁾ berichtete über *p*-Mononitro-*o*-sulfobenzoësäure und Derivate. Er untersuchte, im Hinblick auf die Constitution des Phtalylchlorids, besonders die aus dem *p*-Nitro-*o*-sulfobenzoësäurechlorid entstehenden Ester und es zeigte sich, dafs dieselben den von Graebe²⁾ aus dem Phtalylchlorid erhaltenen Körpern nicht analog sind, sondern Verbindungen von der Formel $\text{C}_6\text{H}_3\equiv(-\text{COOR}, -\text{SO}_2\text{OR}, -\text{NO}_2)$ darstellen; dafs also in dem *p*-Nitro-*o*-sulfobenzoësäurechlorid gemäfs der Formel $\text{C}_6\text{H}_3\equiv(-\text{COCl}, -\text{SO}_2\text{Cl}, -\text{NO}_2)$ ein Chloratom an Kohlenstoff, das andere an Schwefel gebunden ist, und dafs die *p*-Nitro-*o*-sulfobenzoësäure beides, die Eigenschaften einer Sulfosäure und einer Carbonsäure gemeinsam zeigt. Die Salze der *p*-Nitro-*o*-sulfobenzoësäure wurden schon von Hart durch Oxydation des nitrotoluolsulfosauren Calciums³⁾ mit Kaliumpermanganat erhalten. — Besser gelingt aber ihre Darstellung aus dem Kaliumsalze an Stelle des Calciumsalzes. 10 Thle. *p*-nitrotoluolsulfosauren Kaliums wurden mit 3 Thln. Kalihydrat in 500 Thln. Wasser gelöst, die Lösung im Wasserbade mit 22 Thln. Kaliumpermanganat erhitzt, bis die Farbe des letzteren verschwunden, und filtrirt. Das Filtrat wird mit Salzsäure neutralisirt und eingedampft, bis das neu-

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 177. — ²⁾ JB. f. 1883, 1160 f. — ³⁾ JB. f. 1877, 850.

trale Kaliumsalz sich abzuscheiden beginnt, und die Säure dann mit Salzsäure in Freiheit gesetzt. Am reinsten ist die *p*-Mononitro-*o*-sulfobenzoësäure durch Lösen des Baryumsalzes in mit Salzsäure angesäuertem Wasser und Fällen des Baryums mit Schwefelsäure zu erhalten. Aus der Lösung krystallisirt die Säure in schönen, weißen Nadeln, welche in heißem Wasser sehr leicht, in kaltem Wasser weniger löslich sind und bei 110° zu einer syrupähnlichen Masse schmelzen. Beim Erhitzen mit Phosphorpentachlorid auf 150° giebt das saure *p*-nitro-*o*-sulfobenzoësäure Kalium nach der Gleichung: $C_6H_3\equiv(-COOK, -SO_2OH, -NO_2) + 2PCl_5 = C_6H_3\equiv(-COCl, -SO_2Cl, -NO_2) + 2POCl_3 + KCl + HCl$ *p*-Mononitro-*o*-sulfobenzoësäurechlorid, welches eine gelbe, wachsähnliche, beim Stehen über Schwefelsäure körnig-krystallinisch werdende Masse bildet, die bei 60° schmilzt und in Petroleumäther wenig, in Chloroform und wasserfreiem Aether sehr leicht löslich ist. Durch Einwirkung von Ammoniak (wässerigem oder gasförmigem) auf *p*-Nitro-*o*-sulfobenzoësäurechlorid entsteht das Ammoniumsalz des Nitrobenzoësulfinids. Alkohol wirkt in zweierlei Weise auf *p*-Nitro-*o*-sulfobenzoësäurechlorid ein. Beim Lösen des Chlorids in absolutem Alkohol entsteht das Chlorid des sauren *p*-Mononitro-*o*-sulfobenzoësäureäthers nach der Gleichung: $C_6H_3\equiv(-COCl, -SO_2Cl, -NO_2) + C_2H_5OH = C_6H_3(-COOC_2H_5, -SO_2Cl, -NO_2)$. Wird dagegen das Chlorid mit absolutem Alkohol gekocht, so bildet sich der saure *p*-Mononitro-*o*-sulfobenzoësäure-Aethyläther nach den Gleichungen: $C_6H_3\equiv(-COCl, -SO_2Cl, -NO_2) + 2C_2H_5OH = C_6H_3\equiv(-COOC_2H_5, -SO_2OC_2H_5, -NO_2) + 2HCl$; $C_6H_3(-COOC_2H_5, -SO_2OC_2H_5, -NO_2) + C_2H_5OH = C_6H_3(-COOC_2H_5, -SO_2OH, -NO_2) + (C_2H_5)_2O$. Das Chlorid des sauren *p*-Mononitro-*o*-sulfobenzoësäure-Methyläthers, $C_6H_3\equiv(-COOCH_3[1], -SO_2Cl[2], -NO_2[1])$, bildet flache, durchscheinende Krystalle von prismatischem Habitus (aus Aether krystallisirt), oder feine, weiße Nadeln (aus Alkohol krystallisirt), welche bei 90° schmelzen, in wasserfreiem Aether leicht, in Alkohol ziemlich leicht, in kaltem Wasser nicht, in heißem Wasser unter Zersetzung etwas löslich sind. Beim Kochen mit Alkohol zersetzt sich die Verbindung in den sauren Methyläther und Salzsäure. Das Chlorid des sauren *p*-Mononitro-

o-sulfobenzoessäure-Aethyläthers, $C_6H_3 \equiv (-COOC_2H_5)_{[1]}, -SO_2Cl_{[2]}, -NO_2_{[4]}$, ist wie die Methylverbindung unlöslich in kaltem Wasser und zersetzt sich beim Kochen mit diesem in Salzsäure und den sauren Aethyläther. Dagegen ist es leicht löslich in Alkohol und wasserfreiem Aether; es krystallisirt aus ersterem in feinen, weissen Nadeln, aus letzterem in grossen, prismatischen Krystallen. Sein Schmelzpunkt liegt bei 67 bis 68°. Das *Chlorid des sauren p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure-Propyläthers*, $C_6H_3(-COOC_3H_7)_{[1]}, -SO_2Cl_{[2]}, -NO_2_{[4]}$, krystallisirt in weissen Blättchen. Das *Chlorid des sauren p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure-Aethyläthers* giebt beim Behandeln mit Wasser den sauren *p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure-Aethyläther*, beim Behandeln mit alkoholischem Ammoniak *Nitrobenzoësulfinid*, beim Behandeln mit wässerigem Ammoniak das *Ammoniumsalz des Nitrobenzoësulfinids*, beim Behandeln mit trockenem, gasförmigem Ammoniak eine in strahligen Büscheln feiner, weisser, bei 141° schmelzender Nadeln krystallisirende Verbindung, welche wahrscheinlich die Formel $C_6H_3 \equiv (-COOC_2H_5, -SO_2NH_2, -NO_2)$ besitzt, und endlich beim Behandeln mit Alkohol nicht den erwarteten neutralen, sondern den sauren Nitrosulfobenzoessäure-Aethyläther. Der saure *p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure-Methyläther*, $C_6H_3 \equiv (-COOCH_3, -SO_2OH, -NO_2)$, ist in Methylalkohol schwer, in Wasser leicht löslich, woraus er in feinen, weissen, bei 270° unter Zersetzung schmelzenden Nadeln krystallisirt. Das *Baryumsalz*, $[C_6H_3 \equiv (-COOCH_3, -SO_2O, -NO_2)]_2 Ba. 3 H_2O$, krystallisirt in flachen, glänzenden Tafeln oder in gelben Nadeln, welche in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslich sind. Das *Calciumsalz*, $[C_6H_3 \equiv (-COOCH_3, -SO_2O, -NO_2)]_2 Ca. 3 H_2O$, bildet feine, weisse, in Wasser leicht lösliche Nadeln. Das *Kaliumsalz*, $C_6H_3 \equiv (-COOCH_3, -SO_2OK, -NO_2)$, krystallisirt in schönen, weissen Tafeln. Nach Messungen von A. C. Gill sind dessen Krystalle triklin und besitzen vollkommene Spaltbarkeit nach der Basis. Das Axenverhältniss beträgt $a:b:c = 0,6314:1:0,7104$. Das *Natriumsalz*, $C_6H_3 \equiv (-COOCH_3, -SO_2ONa, -NO_2). H_2O$, bildet in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer lösliche, kleine, feine Nadeln, oder flache, durchscheinende Tafeln. Das *Kupfersalz*, $[C_6H_3 \equiv (-COOCH_3, -SO_2O, -NO_2)]_2 Cu. 8 H_2O$, erscheint als

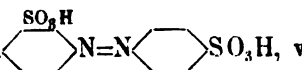
apfelgrün gefärbte, in Wasser leicht lösliche, dünne Blättchen. Dasselbe giebt beim Behandeln mit Ammoniak eine in dunkelblauen Nadeln krystallisirende Cuprammoniumverbindung. Das *Silbersalz*, $C_6H_3\equiv(-COOCH_3, -SO_2OAg, -NO_2)$, entsteht beim Behandeln des sauren Methyläthers mit Silbercarbonat. Der *saure p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure-Aethyläther* krystallisirt aus Alkohol in feinen, weissen Nadeln. Das *Baryumsalz*, $[C_6H_3\equiv(-COOC_2H_5, -SO_2O, -NO_2)]_2Ba.4H_2O$, bildet lange, weisse, sich gern concentrisch gruppirende Nadeln, welche in heissem Wasser leicht, schwieriger in kaltem Wasser löslich sind. Das *Kaliumsalz*, $C_6H_3\equiv(-COOC_2H_5, -SO_2OK, -NO_2).H_2O$, ist in heissem Wasser leicht löslich, weniger in kaltem. Das *Kupfersalz* ist sehr leicht löslich, krystallisirt in hellgrünen Blättchen und bildet auch eine Cuprammoniumverbindung. Das *Silbersalz* krystallisirt in feinen, seideglänzenden, in Wasser leicht löslichen Nadeln, welche sich am Licht schnell schwärzen. Die sauren Ester der p-Nitro-o-sulfobenzoessäure lassen sich auch durch Behandeln der freien Säure mit einem primären Alkohol und Salzsäuregas darstellen. Der *p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure-Diäthyläther*, $C_6H_3\equiv(-COOC_2H_5, -SO_2OC_2H_5, -NO_2)$, wurde durch Behandeln des Silbersalzes des sauren Aethers mit Jodäthyl erhalten. Er krystallisirt in Blättchen, welche bei 65 bis 66° schmelzen, in heissem Alkohol leicht, in kaltem Alkohol wenig, in Wasser unlöslich sind. Durch Kochen mit alkoholischem Ammoniak wird der Diäthyläther anscheinend verseift, auch beim Kochen mit Wasser oder Alkohol tritt Verseifung ein, und es entsteht der saure Aethyläther. Diese leichte Verseifung des einen Aetherrestes durch Alkali, Wasser oder Alkohol ist charakteristisch für alle Ester der p-Nitro-o-sulfobenzoessäure. Der *p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure-Aethylmethyläther*, $C_6H_3\equiv(-COOC_2H_5, -SO_2CH_3, -NO_2)$, entsteht beim Behandeln des sauren Aethyläthers mit Jodmethyl; er bildet in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether leicht lösliche, bei 80° schmelzende, kurze, dicke, abgerundete, weisse Krystalle (aus Alkohol) oder flache, in die Länge gezogene, durchscheinende Prismen (aus Aether). Beim Behandeln des Aethylmethyläthers mit Kalihydrat, Wasser oder Alkohol wird stets die Methylgruppe

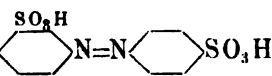
abgespalten und der saure Aethyläther gebildet. Der *p*-Mononitro-o-sulfobenzoësäure-Methyläthyläther, $C_6H_3 \equiv (-COOCH_3, -SO_2OC_2H_5, -NO_2)$, analog dargestellt, bildet bei 68° schmelzende, in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether leicht lösliche, zu Büscheln vereinte feine, weisse Nadeln. Hier wird beim Kochen des Methyläthyläthers mit Wasser oder Alkohol naturgemäfs die Aethylgruppe abgespalten und der saure Methyläther zurückgebildet.

E. Eger¹⁾ stellte im Anschlufs an frühere Untersuchungen²⁾ Derivate der *p*-Mononitro-m-amidobenzolsulfosäure dar. Die *Diazoverbindung der p-Mononitro-m-amidobenzolsulfosäure*, $C_6H_3 \equiv (-NO_2, -SO_3, -N=N) \cdot H_2O$, wurde erhalten durch Versetzung einer Lösung von 6,6 g der Säure in der zehnfachen Menge Wasser mit 4,2 ccm einer 49 procentigen Lösung von Natriumnitrit. Die so erhaltene *Diazobenzolnitrosulfosäure* bildet hellgelbe, lange Nadeln, liefert mit der Schäffer'schen³⁾ β -Naphtholsulfosäure ein sehr lebhaft gefärbtes Orange und mit β -Naphthol einen Azofarbstoff von der Formel $C_6H_3 \equiv (-NO_2, -SO_3Na, -N=N-C_{10}H_6OH)$. Derselbe löst sich mit violetter Farbe in Natronlauge und fällt auf Zusatz von verdünnter Essigsäure wieder aus; er krystallisirt in prachtvoll grün und roth schillernden dichroitischen, hygroscopischen Blättchen. Durch Behandeln mit Zinnchlorür (8 g) und Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19 (6 g) wurde die p-Nitro-m-amidobenzolsulfosäure (2,2 g) zu *p*-Phenylendiaminsulfosäure, $C_6H_3(NH_2)_2SO_3H$, reducirt, welche in Wasser und Salzsäure leicht, in Alkohol schwer, in Aether und Benzol nicht lösliche, weisse Nadeln bildet, die sich an der Luft leicht grün färben. Die p-Phenylendiaminsulfosäure wurde identificirt mit der von Griefs⁴⁾ bereits erwähnten Diamidobenzolsulfosäure, welche durch Reduction von *Echtgelb* (*Amidoazobenzoldisulfosäure*) mit Zinnchlorür und Salzsäure entsteht. Zur Entscheidung der Constitution des *Echtgelbs* wurde dasselbe diazotirt und die so erhaltene Diazoverbindung durch Kochen mit Alkohol in *Azobenzoldisulfosäure* übergeführt, welche sich mit der schon von Limpricht⁵⁾ und

¹⁾ Ber. 1889, 847. — ²⁾ JB. f. 1888, 2148. — ³⁾ JB. f. 1869, 488 f. — ⁴⁾ JB. f. 1882, 585 ff. — ⁵⁾ Daselbst, S. 1003.

Roddatz¹⁾ dargestellten Säure als identisch erwies. Dieselbe

hat die Constitution , womit zugleich feststeht, daß in der Amidoazobenzoldisulfosäure die zweite Sulfo-
gruppe sich in der Metastellung zur Azogruppe befindet und daß

das Echtgelb somit die Constitution  besitzt. Die Azobenzoldisulfosäure durch Reduction mit Zinnchlorür und Salzsäure in zwei Amidobenzolsulfosäuren zu zerlegen, gelang nicht, vielmehr fand sich in dem Reductionsproducte eine neue, einheitliche Amidosulfosäure. Es ist somit wahrscheinlich, daß hier eine molekulare Umlagerung, ähnlich der des Azobenzols in Benzidin, vor sich gegangen und eine Diphenylindisulfosäure entstanden ist, worauf einzelne Reactionen des Reductionsproductes schließen lassen. Diazotirt und mit Naphtol versetzt, giebt es einen in Wasser sehr schwer löslichen Farbstoff, der entschieden roth färbt, während die Azofarbstoffe aus Amidobenzolsulfosäure orange färben. Jener giebt mit concentrirter Schwefelsäure ein tiefes Violett, diese dagegen geben eine bläulichrothe Lösung. Mit Naphtylamin liefert die diazotirte Lösung der neuen Säure eine intermediäre Diazoverbindung, die mit Naphtol eine rothviolette, in Wasser unlösliche, in Alkohol lösliche Verbindung einging, ähnlich wie dies die sämtlichen Diphenylbasen und ihre Sulfosäuren vermögen. Es gelang aber nicht, das Reductionsproduct mit einer durch Sulfuriren von Diphenylin erhaltenen Diphenylindisulfosäure zu identificiren.

R. Otto²⁾ veröffentlichte „Beiträge zur Kenntniss der *Sulfoverbindungen*“, in welchen Untersuchungen mitgetheilt werden, welche zur Lösung des Problems der Synthese von *Disulfonen* der Formel $H_2C=(-SO_2R, -SO_2R)$, wie auch zur Erweiterung der Kenntnisse von den alkylsulfonirten Säuren unternommen waren. Die erste Versuchsreihe behandelt das Verhalten sulfon-

¹⁾ JB. f. 1882, 1003. — ²⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 505; siehe auch JB. f. 1884, 1314 ff. und 1332; f. 1885, 1587 ff.; f. 1886, 1544; f. 1887, 1861; f. 1888, 2143; Ber. 1886, 2806 ff.

saurer Alkalisalze gegen mehrfach halogensubstituierte Kohlenwasserstoffe, in denen die Halogenatome mit einem Kohlenstoffatome verbunden sind. Vorausgeschickt werden die Resultate der krystallographischen Untersuchung des Methylphenylsulfons, des Methyl-p-tolylsulfons und ihrer Jodsubstitute, welche von L. Brugnatelli vorgenommen sind, ebenso wie die im Weiteren mitgetheilten krystallographischen Notizen von Diesem herrühren. *Methylphenylsulfon* bildet groÙe, stark glasglänzende, vollkommen durchsichtige, rhomboëderähnliche Krystalle des monosymmetrischen Systems, deren Axenverhältniß $a:b:c=0,8313:1:0,2948$ beträgt. Der Winkel β ist gleich $87^{\circ}50,5'$. Beobachtete Formen sind: $(110) \propto P$; $(010) \propto P \infty$; $(100) \propto P \infty$; $(\bar{1}01) P \infty$; $(101) - P \infty$; $(141) 4 P 4$; Winkel: $(110):(100) = 39^{\circ}43'$; $(\bar{1}01):(\bar{1}00) = 72^{\circ}24'$; $(101):(100) = 68^{\circ}34'$. Die optische Axenebene steht senkrecht auf der Symmetrieebene, eine Spaltbarkeit ist nicht vorhanden, die Doppelbrechung ist stark negativ. *Monojodmethylsulfon* bildet lebhaft glasglänzende, monosymmetrische Krystalle, welche vollkommen isomorph sind mit dem Monobrommethylphenylsulfon. Das Axenverhältniß ist: $a:b:c=1:0,7961:0,4591$; der Winkel β beträgt $89^{\circ}0'$. Beobachtete Winkel: $(110):(010) = 39^{\circ}6'$; $(001):(011) = 29^{\circ}28'$; $(110):(001) = 89^{\circ}22'$. *Methyl-p-tolylsulfon* bildet ziemlich kleine, aber sehr glänzende, entweder prismatische oder nach (100) tafelförmige Krystalle des monosymmetrischen Systems. Das Axenverhältniß ist: $a:b:c=2,3792:1:0,7226$; der Winkel β beträgt $83^{\circ}25'$. Beobachtete Formen: $(100) \propto P \infty$; $(110) \propto P$; $(001) 0 P$; $(\bar{2}01) 2 P \infty$; $(111) - P$; Winkel: $(110):(100) = 67^{\circ}4'$; $(100):(001) = 83^{\circ}25'$; $(110):(111) = 50^{\circ}28'$. Die optische Axenebene steht senkrecht auf der Symmetrieebene, die Doppelbrechung ist stark positiv. *Monojodmethyl-p-tolylsulfon* krystallisirt monosymmetrisch. Es bildet sehr feine, glasglänzende Nadeln, aus Essigäther erhält man auch etwas dickere Prismen, aber stets von langprismatischer Form. Das Axenverhältniß ist: $a:b:c=1,3290:1:0,4071$; der Winkel β beträgt $86^{\circ}28\frac{1}{3}'$. Beobachtete Formen: $(110) \propto P$; $(100) \propto P \infty$; $(201) 2 P \infty$; $(011) P \infty$; Winkel: $(110):(100) = 52^{\circ}48'$; $(011):(\bar{1}10) = 74^{\circ}36'$; $(011):(0\bar{1}1) = 44^{\circ}14'$. Die optische Axenebene läuft parallel der Symmetrieebene, die Doppel-

brechung ist stark positiv. Bei der Einwirkung von benzolsulfinsaurem Natrium auf Methylenjodid haben schon A. Michael und E. M. Palmer¹⁾ ein verschiedenes Verhalten der beiden Jodatome nachgewiesen. Während das eine sich nämlich leicht und glatt gegen das Radical $\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$ austauscht, unter Bildung von Monojodmethylphenylsulfon, wirkt das benzolsulfinsaure Natrium auf dieses Jodmethylphenylsulfon erst unter Druck ein, und zwar nicht unter Bildung von Methylendiphenylsulfon, sondern von Methylphenylsulfon, ein Vorgang, welcher durch R. Otto und H. Engelhardt²⁾ später seine Erklärung fand. Aethylidenchlorid und benzolsulfinsaures Natrium, im Verhältniß von 1 Mol. zu 2 Mol. in alkoholischer Lösung im geschlossenen Rohre auf 150 bis 160° erhitzt, wirken in analoger Weise unter Bildung von *Aethylidenchlorphenylsulfon*, $\text{CH}_3\text{C}\equiv(-\text{H}, -\text{Cl}, -\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)$, auf einander ein, und ebenso entsteht bei der Einwirkung von Aethylidenchlorid auf p-toluolsulfinsaures Natrium bei 48° schmelzendes *Aethylidenchlor-p-tolylsulfon*, $\text{CH}_3\text{C}\equiv(-\text{H}, -\text{Cl}, -\text{SO}_2\text{C}_7\text{H}_7)$. Bei einem Versuche wurde hierbei unter den Reactionsproducten auch *Tolylsulfonacetsäure* nachgewiesen, welche in dicken, rhombischen, bei 117 bis 118° schmelzenden Tafeln krystallisirte, die durch Kali in bei 86 bis 87° schmelzendes Methyltolylsulfon übergeführt wurden. Diese Versuche zeigen, daß, während sich das eine Halogenatom in den Disubstituten des Methans gegen sulfinsaures Alkali außerordentlich reactionsfähig verhält, dieses in den entsprechenden Aethansubstituten, d. h. in denen vom Typus des Aethylidenchlorids, bei Einwirkung von Sulfinsäuresalz kaum noch des Austausches gegen SO_2R fähig ist. Die Aufnahme des Radicals CH_3 in das Molekül der Dihalogensubstitute des Methans verringert die in Rede stehende Reactionsfähigkeit des einen in Betracht kommenden Halogenatoms erheblich, drückt sie gegenüber benzolsulfinsaurem Natrium sogar fast auf Null herab. Beim Erhitzen von Benzalchlorid (1 Mol.) mit benzolsulfinsaurem Natrium in alkoholischer Lösung am Rückflusskühler im Wasserbade wurde

¹⁾ JB. f. 1884, 1332. — ²⁾ JB. f. 1888, 2167.

als Product ein Monophenylsubstitut des Benzylchlorids, *Benzyldenchlorphenylsulfon*, $C_6H_5C\equiv(-H, -Cl, -SO_2C_6H_5)$ (das Radical C_6H_5CH als Benzylden bezeichnet), in kleinen, breiten, glasglänzenden Nadeln erhalten. Analog entstand aus Benzalchlorid und p-toluolsulfinsaurem Natrium *Benzyldenchlor-p-tolylsulfon*, $C_6H_5C\equiv(-H, -Cl, -SO_2C_7H_7)$, welches kleine, gelblichweifse, bei 203° schmelzende, glasglänzende Nadeln bildet. Der Eintausch des Phenylradicals für ein Wasserstoffatom schwächt hiernach die Reactionsfähigkeit des einen Halogenatoms in den Disubstituten gegenüber sulfinsaurem Alkali ebenfalls, aber lange nicht in dem Mafse ab, wie die Abgabe eines Wasserstoffatoms gegen das Methylradical es thut. Aus den bisher besprochenen Versuchen läfst sich im Allgemeinen folgern, dafs bei der Einwirkung von sulfinsaurem Alkali auf Dihalogensubstitute von Kohlenwasserstoffen, worin die Halogenatome mit einem Kohlenstoffatome verbunden sind, nur das eine Halogenatom, und zwar mehr oder weniger leicht, durch $\dot{R}SO_2$ unter Bildung von Monohalogensubstituten von Monosulfonen ersetzt wird. Das in diesen enthaltene Halogenatom, das zweite der Halogenatome der Ausgangsverbindung, ist des Austausches gegen $\dot{R}SO_2$ bei der Einwirkung von sulfinsaurem Alkali nicht fähig. Tritt dieses Agens mit jenen Verbindungen in Wechselwirkung, was, wenn überhaupt, erst weit über 100° und unter Druck, sowie nur bei Gegenwart von Wasser geschieht, so entstehen, indem Wasser zerlegt, an die Stelle des Halogenatoms aber Wasserstoff gesetzt wird, der Kategorie der Monosulfone angehörende Verbindungen, neben verschiedenen Oxydationsproducten. Aehnlich wirken auf die Monohalogensubstitute der Sulfone bei Gegenwart von Wasser ätzende Alkalien, sowie Alkoholate ein. Natriumäthylat scheint sogar weit leichter als eins der anderen Agentien die Reduction zu Stande zu bringen. — Die Einwirkung von sulfinsaurem Alkali auf trihalogensubstituirten Kohlenwasserstoff ist schon von R. Otto und W. Otto ¹⁾ untersucht. *Chloroform* und *benzolsulfinsaures Natrium* wirken gar nicht auf einander ein. Bei der Einwirkung

¹⁾ JB. f. 1888, 2141 ff.

von Methylchloroform auf benzolsulfinsaures Natrium entsteht *Aethylendiphenylsulfon*, ein Vorgang, welcher sich nur in der Weise erklären läßt, daß bei der Einwirkung des sulfinsauren Alkali's nur das eine Phenylsulfonradical sich an diejenige Stelle begiebt, welche das substituirte Chloratom in dem ursprünglichen Methylchloroform einnimmt, daß das zweite dagegen in die Methylgruppe dieser Verbindung eintritt, nachdem diese zuvor in Folge einer Atomwanderung des einen Chloratoms in die Gruppe CH_2Cl umgewandelt wurde. Bei der Einwirkung von Benzotrichlorid auf benzolsulfinsaures Natrium wird ebenso kein Disulfon, $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{CH}_2\text{—C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$, sondern *Benzylphenylsulfon*, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$, gebildet, offenbar nur deshalb, weil das Benzotrichlorid keinem seiner Chloratome eine Wanderung in den aromatischen Kern gestattet. Das so erhaltene Benzylphenylsulfon ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in siedendem Alkohol, schmilzt bei 146 bis 147° und bildet rhombische, stark glasglänzende, dünne Prismen mit sehr gut ausgebildeter pyramidalen Endfläche. Das Axenverhältniß ist: $a:b:c = 1,4863:1:0,6741$. Beobachtete Formen: $(100) \propto \bar{P} \infty$; $(210) \propto \bar{P} 2$; $(110) \propto P$; $(010) \propto \bar{P}$; $(101) \bar{P} \infty$; $(010) \bar{P} \infty$; Winkel: $(110): (\bar{1}10) = 67^\circ 52'$; $(011): (0\bar{1}1) = 67^\circ 58'$. Die Versuche berechtigen zu der Annahme, daß es unmöglich ist, aus Trihalogensubstituten von Kohlenwasserstoffen, in welchen die reactionsfähigen Halogenatome nur mit einem Kohlenstoffatome verbunden sind, durch Einwirkung von sulfinsaurem Alkali Trisulfone zu erhalten; sie zeigen vielmehr, daß dabei, ähnlich wie bei der Einwirkung jenes Agens auf dihalogensubstituirte Kohlenwasserstoffe vom Typus des Aethylidenchlorids, nur eins der Halogenatome durch RSO_2 , die beiden anderen aber durch Wasserstoff ersetzt werden, im Falle die Halogenatome in den Substituten, wie im Benzotrichlorid, gleichsam fixirt, d. h. einer Wanderung nicht fähig sind. Kann eine solche stattfinden, wie im Methylchloroform, so entsteht ein Disulfon, in diesem Falle das symmetrische Aethylidendiphenylsulfon. — In einer weiteren Versuchsreihe wurde das Verhalten sulfinsaurer Alkalisalze gegen mehrfach halogensubstituirte Fettsäuren (in Form ihrer Alkalisalze und Ester), worin die Halogenatome mit

einem Kohlenstoffatome verbunden sind, untersucht. Bei der Einwirkung von dichloressigsäurem Natrium (1 Mol.) auf benzolsulfinsaures Natrium (2 Mol.) wurde *Monochlormethylphenylsulfon*, $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$, in kurzen, asymmetrischen, glasglänzenden, bei 52 bis 53° schmelzenden Prismen erhalten. Analog entstand aus dichloressigsäurem Natrium und p-toluolsulfinsaurem Natrium *Monochlormethyl-p-tolylsulfon*, $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{SO}_2\text{C}_7\text{H}_7$, welches in Wasser unlösliche, in siedendem Alkohol und Benzol leicht lösliche, bei 84° schmelzende, grobe, dünne, lebhaft glasglänzende, rhombische Tafeln bildet, deren Axenverhältniß $a:b:c = 0,6052:1:0,7851$ beträgt. Beobachtete Formen: (001) 0 P; (011) $\bar{P} \infty$; (221) 2 P; Winkel: (001):(011) = 38° 8'; (221):(2 $\bar{2}$ 1) = 36° 30'. Diese Versuche beweisen die Unmöglichkeit, aus dem dichloressigsäuren Salze mittelst benzolsulfinsäuren Alkali's ein Disulfon von der Formel $\text{CH}_2=(-\text{SO}_2\text{R}, -\text{SO}_2\text{R})$ darzustellen. — Bei der Einwirkung von benzolsulfinsaurem Natrium auf α -dichlorpropionsäures Natrium wurde neben *Aethylidenchlorphenylsulfon* *Aethylendiphenylsulfon*, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2$, erhalten, welches kleine, glas- oder seidenglänzende, in Wasser unlösliche, in Alkohol, Benzol, Eisessig leicht lösliche, bei 179 bis 180° schmelzende Nadeln vorstellt. Beim Behandeln mit wässerigem Ammoniak geht es in *Diphenylsulfonäthylamin* über, welches bei 77 bis 78° schmelzende, kleine, schiefwinkelige, aus den Flächen (100), (010), (001) bestehende Parallelepiped des asymmetrischen Systems bildet. Beobachtete Winkel: (100):(010) = 65° 40' approx.; (100):(001) = 80° 5' approx.; (010):(001) = 43° 56' approx. Analog entsteht bei der Einwirkung von p-toluolsulfinsaurem Natrium auf dichlorpropionsäures Natrium *Aethylidenchlortolylsulfon* und *Aethylenditolylsulfon*, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{SO}_2\text{C}_7\text{H}_7)_2$. Letzteres bildet bei 200 bis 201° schmelzende, feine, weißse, glasglänzende Nadeln, oder atlasglänzende Blättchen. Ersteres wurde in schwach glänzenden, bei 84° schmelzenden, dünnen, rhombischen Tafeln von spitzrhombischer Gestalt erhalten, welche sich nach der Basis (001) von einer Pyramide (111) und kleinen Flächen (011) begrenzt zeigten. Das Axenverhältniß beträgt: $a:b:c = 0,5202:1:0,7876$. Beobachtete Winkel: (111):(1 $\bar{1}$ 1) = 60° 44'; (111):(1 $\bar{1}$ 1) = 46° 56'. Diese Versuche

liefern den Beweis, daß sich durch Einwirkung von sulfinsauren Alkalisalzen auf die gleichen Salze von Dihalogensubstituten der Fettsäuren, worin die Halogenatome mit einem Kohlenstoffatome verbunden sind, diese Halogene nicht durch 2 Radicale RSO_2 ersetzen lassen, offenbar, weil die bei Eintritt eines solchen Radicals an Stelle eines Halogenatoms sich zunächst bildenden Salze von monohalogensubstituirten Sulfocarbonsäuren sofort Sulfonspaltung erleiden, und die dann entstehenden monohalogensubstituirten Säuren, wenn sie überhaupt einer weiteren Veränderung durch das sulfinsaure Salz zugänglich sind, zu Monosulfonen reducirt werden. Ein analoges Verhalten zeigte der Dichloressigsäure-Aethyläther bei der Einwirkung von benzol- resp. p-toluolsulfinsaurem Natrium, indem auch hier die Bildung von Monochlormethylphenylsulfon resp. Monochlormethyltolylsulfon beobachtet wurde. *Trichloressigsäures Natrium* und *benzol-* resp. *p-toluolsulfinsaures Natrium* treten nicht in Wechselwirkung mit einander, ferner wirken Trichloressigäther und sulfinsaures Alkali erst bei etwa 130° und im geschlossenen Rohre in sehr complicirter Weise auf einander ein. — Eine andere Versuchsreihe behandelte das Verhalten von Sulfocarbonsäuren (in Form der freien Säuren, der Alkalisalze, der Ester) gegen Chlor und Brom. Beim Einleiten von Chlor in eine wässrige Lösung von *Phenylsulfoëssigsäure* wurde stets nur *Dichlormethylphenylsulfon* gebildet, ein Monochlorsubstitut scheint auf diesem Wege nicht zu entstehen. Das *Dichlormethylphenylsulfon*, $\text{CHCl}_2\text{-SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$, bildet in Wasser unlösliche, in Alkohol und Essigäther leicht lösliche, bei 59° schmelzende, glasglänzende, prismatische Krystalle des monosymmetrischen Systems, welche gewöhnlich nach einer Prismenfläche tafelförmig ausgebildet sind und dadurch einen rectangulären Habitus erhalten. Ihr Axenverhältniß beträgt: $a:b:c = 0,9945:1:1,0934$; der Winkel $\beta = 88^\circ 32'$. Beobachtete Formen; $(110) \propto P$; $(100) \propto P \infty$; $(001) 0 P$; $(101) - P \infty$; $(\bar{1}01) P \propto$; $(122) - P 2$; Winkel: $(110):(100) = 44^\circ 50'$; $(100):(101) = 41^\circ 46'$; $(100):(001) = 88^\circ 32'$. Die optische Axenebene steht senkrecht auf der Symmetrieebene; die Doppelbrechung ist stark positiv. Bei der Einwirkung von Brom auf Phenylsulfoëssigsäure entstehen

Mono- und Dibrommethylphenylsulfon gleichzeitig neben einander. Das *Monobrommethylphenylsulfon* bildet bei 46 bis 48° schmelzende, in Wasser nicht, in Alkohol leicht lösliche, sehr glänzende, meist nach der Basis dicktafelförmige Krystalle des monosymmetrischen Systems. Das Axenverhältniss beträgt: $a:b:c = 1:0,7916:0,4497$, der Winkel $\beta = 89^\circ 21\frac{1}{3}'$. Beobachtete Formen: (001) 0 P , (010) $\infty P \infty$, (110) ∞P , (011) $P \infty$, (211) 2 $P \infty$; Winkel: (110):(010) = $38^\circ 22'$, (001):(011) = $29^\circ 36'$, (110):(001) = $89^\circ 22'$. Die Spaltbarkeit ist vollkommen nach (001) 0 P , die optische Axenebene läuft parallel der Symmetrieebene, die Doppelbrechung ist stark negativ. Das *Dibrommethylphenylsulfon*, $\text{CHBr}_2\text{--SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$, welches, wie das Monobromsubstitut, in Wasser unlöslich, in siedendem Alkohol leicht, aber weit weniger als dieses löslich ist, bildet grofse, meist flächenreiche monosymmetrische Krystalle vom Habitus des entsprechenden und mit ihm vollständig isomorphen Dichlorsubstitutes, nur mit weniger vollkommenen Flächen. Das Axenverhältniss ist: $a:b:c = 0,9647:1:1,0455$, der Winkel $\beta = 88^\circ 55'$. Beobachtet wurden dieselben Formen, wie bei der Chlorverbindung, ausserdem (120) $\infty P 2$ und ($\bar{1}02$) $\frac{1}{2} P \infty$. Beobachtete Winkel: (110):(100) = $43^\circ 58'$, (100):(011) = $42^\circ 12'$, (100):(001) = $88^\circ 55'$. Die Spaltbarkeit ist leicht nach (100), die optische Axenebene und Doppelbrechung sind wie bei der Chlorverbindung. — Die *Tolylsulfoëssigsäure* verhält sich in Form eines ihrer Alkalisalze gegen Chlor und Brom der entsprechenden Benzolverbindung durchaus analog, d. h. sie giebt mit Chlor sofort Dichormethyl-p-tolylsulfon, mit Brom ein Gemenge von Mono- und Dibrommethyltolylsulfon. Das bei 114° schmelzende *Dichlormethyl-p-tolylsulfon*, $\text{CHCl}_2\text{--SO}_2\text{C}_7\text{H}_7$, bildet in Wasser nicht, in siedendem Alkohol leicht lösliche, sehr glänzende, rhombische Krystalle, entweder mit vorherrschenden Pyramiden, wobei oft auch eine Prismenfläche grofs ist, oder tafelförmig nach (100). Das Axenverhältniss beträgt: $a:b:c = 0,5323:1:0,7909$. Beobachtete Formen: (001) 0 P , (011) $\checkmark \infty$, (111) P , (110) ∞P ; Winkel: (001):(011) = $38^\circ 20\frac{1}{2}'$, (011):(111) = $49^\circ 22'$. Das *Monobrommethyl-p-tolylsulfon*, $\text{CH}_2\text{Br--SO}_2\text{C}_7\text{H}_7$, bildet in Wasser unlösliche, in sie-

dendem Alkohol oder Essigäther leicht lösliche, bei 90 bis 92° schmelzende, lange, feine, weisse, nadelförmige Krystalle des monosymmetrischen Systems, welche mit dem Monojodmethyl-p-tolylsulfon isomorph sind. Beobachtete Winkel: $(100):(110) = 52^{\circ} 5'$, $(100):(201) = 55^{\circ} 12'$, $(110):(201) = 69^{\circ} 30'$. Ausser in diesen monosymmetrischen Nadeln scheint das Monobrommethyl-p-tolylsulfon auch noch in bei 73 bis 77° schmelzenden, dicktafel-förmigen, rhombischen, hemiëdrischen Krystallen zu krystallisiren. Das *Dibrommethyl-p-tolylsulfon*, $\text{CHBr}_2\text{--SO}_2\text{C}_7\text{H}_7$, stellt stets prismatisch ausgebildete, monosymmetrische, sehr durchsichtige Krystalle mit starkem Glasglanz vor, welche bei 116 bis 117° schmelzen, in Wasser nicht, in Alkohol leicht, aber weit weniger als das entsprechende Monobromsubstitut löslich sind. Das Axenverhältniss beträgt: $a:b:c = 1,3956:1:1,1030$, der Winkel $\beta = 63^{\circ} 59\frac{1}{2}'$. Beobachtete Formen: $(110) \propto P$; $(100) \propto P \infty$; $(001) \propto P$; $(011) \propto P \infty$; $(120) \propto P 2$; Winkel: $(100):(110) = 51^{\circ} 14'$, $(100):(001) = 63^{\circ} 59\frac{1}{2}'$, $(001):(011) = 44^{\circ} 45'$. Die optische Axenebene steht senkrecht auf der Symmetrieebene. Diese Versuche zeigen, dass Dihalogensubstitute einer Sulfoëssigsäure im freien Zustande, selbst bei Ausschluss von Alkali, nicht existenzfähig sind, und sofort nach ihrer Bildung in Dihalogensubstitute von Sulfonen unter Austritt von Kohlensäure zerfallen; ferner dass wenigstens die Monobromsubstitute jener Säuren und sogar innerhalb ihrer Alkalisalze, in der Kälte beständige Verbindungen vorstellen, die erst bei höherer Temperatur der Sulfonspaltung unterliegen. — Die Versuche wurden auch auf α -Phenylsulfopropionsäure und α -Tolylsulfopropionsäure ausgedehnt. Die Darstellung der *α -Phenylsulfopropionsäure*, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)\text{COOH}$, gelingt am besten durch Erhitzen äquimolekularer Mengen von benzolsulfinsaurem Natrium und α -Brompropionsäureäthyläther in alkoholischer Lösung am Rückflusskühler im Wasserbade, und Verseifung des gebildeten α -Phenylsulfopropionsäure-Aethyläthers mit wässriger Natronlauge. Auch aus α -brompropionsaurem und benzolsulfinsaurem Natrium lässt sich die Säure darstellen. Die *α -Phenylsulfopropionsäure* ist in siedendem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer, in Alkohol, Aether, Benzol leicht löslich, schmilzt bei 115 bis 116°

und bildet lockere Aggregate kleinster, milchweißer Nadeln, die im polarisirten Lichte unter dem Mikroskope eine bedeutende Auslöschung zeigen, daher dem mono- oder asymmetrischen Systeme angehören. Das *Natriumsalz* läßt sich in wässriger Lösung längere Zeit kochen, ohne daß alkalische Reaction eintritt, erleidet also keine Sulfonspaltung. Das *Baryumsalz*, $(\text{CH}_3\text{CHSO}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2\text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, bildet in Wasser leicht lösliche, blätterige Aggregate, welche aus regellos gestalteten, scherbenförmigen, stark durchsichtigen Blättchen bestehen. Der *Aethyläther* ist ein schwach gelbliches, dickliches, fast geruchloses Oel, welches bei niedriger Temperatur krystallinisch erstarrt und sich schon bei 17° etwa wieder verflüssigt. — α - α -Phenylsulfobrompropionsäure, $\text{CH}_3\text{CBr}(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)\text{COOH}$, entsteht beim Zusammenbringen gleicher Moleküle α -Phenylsulfopropionsäure und Brom unter Wasser oder in ätherischer Lösung bei gewöhnlicher Temperatur. Sie tritt in Krystallkrusten, welche aus kleinen, dicken, lebhaft glasglänzenden Prismen mit einer schiefen Endfläche bestehen und in feinsten Nadeln auf, die aus einer Zerfaserung jener hervorzugehen scheinen. Sie schmilzt bei 139° und hat eine ausgeprägte Neigung, der Sulfonspaltung anheimzufallen. Beim Kochen der wässrigen Lösung wird die Säure in Kohlensäure und Aethylidenbromphenylsulfon gespalten. Auch die Alkalisalze der α - α -Phenylsulfobrompropionsäure scheinen kaum existenzfähig zu sein. Das *Aethylidenbromphenylsulfon*, $\text{CH}_3\text{CHBrSO}_2\text{C}_6\text{H}_5$, bildet in Wasser nicht, in Alkohol, Aether, Benzol leicht lösliche, bei 49 bis 50° schmelzende, aus rectangulären Tafeln bestehende Krystalle, welche nach den optischen Eigenschaften dem rhombischen Systeme angehören. — Die α -Phenylsulfopropionsäure aus Jodmethyl und dem Natriumsubstitut des Phenylsulfoessigsäure-Aethyläthers darzustellen, gelang nicht. Gegen Chlor verhält sich die α -Phenylsulfopropionsäure ähnlich wie gegen Brom. — Gleich der α -Monobrom- α -phenylsulfopropionsäure ist auch die *monochlorirte* Säure bei gewöhnlicher Temperatur existenzfähig, erleidet aber bei höherer Temperatur leicht, namentlich in Form ihres Alkalisalzes, Sulfonspaltung zu *Aethylidenchlorphenylsulfon*, aus dessen Constitution folgt, daß die gechlorte Säure der Reihe der α -Sub-

stitute angehört, und daß demnach Chlor analog dem Brom auf α -Phenylsulfopropionsäure einwirkt. — α -p-Tolylsulfopropionsäure wurde, wie die entsprechende Phenylverbindung, durch Verseifung ihres aus α -Brompropionsäureäther und p-toluolsulfinsaurem Natrium durch Erhitzen in Alkohol unter Druck bei 150° erhaltenen Esters dargestellt. Sie bildet in Alkohol leicht lösliche, bei 37° schmelzende, farblose, krystallinische Krusten, welche Anlage zur säulenförmigen Entwicklung zeigen. Durch Kali erleidet die Säure leicht Sulfonspaltung unter Bildung von bei 55 bis 56° schmelzendem *Aethyl-p-tolylsulfon*. Chlor verhält sich gegen die Säure wie gegen die entsprechende Phenylverbindung. — Chlorgas wirkt auf Phenylsulfoessigsäure-Aethyläther nicht ein, dagegen wurde bei der Einwirkung von Brom (1 Mol.) auf diesen phenylirten Sulfoester (1 Mol.) im geschlossenen Rohre bei 90° ein Product erhalten, welches bei der Verseifung mit Natronlauge bei 76° schmelzendes Dibrommethylphenylsulfon lieferte. Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, daß das Product der Einwirkung von Brom auf *Phenylsulfoessigsäure-Aethyläther* ein *Dibromsubstitut* dieser Verbindung enthielt. Beim Erhitzen des Phenylsulfoessigsäureäthers mit Brom auf höhere Temperatur scheint der größte Theil des entstehenden Dibromsubstitutes sofort weiter in Kohlensäure, Dibromsulfon und andere, zum Theil ölige Producte übergeführt zu werden. *p-Tolylsulfoessigsäure-Aethyläther* verhält sich gegen Brom ganz analog. Das Bromirungsproduct gab bei der Verseifung mit Kalilauge unter Austritt von Kohlensäure bei 117° schmelzendes Dibrommethyl-p-tolylsulfon. — Schließlich wurde noch zur Entscheidung der Frage, ob ähnlich, wie Halogensubstitute der Phenylsulfoessigsäure in ihren Estern existenzfähig sind, sie auch in Form ihrer Chloride sich darstellen lassen, die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Phenylsulfoessigsäure studirt. Gleiche Moleküle Phenylsulfoessigsäure und Phosphorpentachlorid wirken unter Bildung von bei 58° schmelzendem *Phenylsulfoacetylchlorid*, $\text{CH}_3(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)\text{COCl}$, auf einander ein. Bei der Einwirkung von 2 Mol. Phosphorpentachlorid auf 1 Mol. Phenylsulfoessigsäure wurde ein Product erhalten, welches beim Behandeln mit Wasser unter Kohlensäureabspaltung bei 56° schmelzendes Dichlormethyl-

phenylsulfon lieferte. Bei Einwirkung von 2 Mol. Phosphorpentachlorid auf 1 Mol. Säure wird zunächst wiederum das Chlorid derselben gebildet. Aus diesem entsteht dann, indem mit jedem Molekül desselben 2 Mol. Phosphorpentachlorid in Wechselwirkung treten, neben Phosphorchlorid, ein Dichlorsubstitut, das *Chlorid der Phenylsulfochloroessigsäure*, $\text{C Cl}_2 (\text{S O}_2 \text{C}_6 \text{H}_5) \text{CO Cl}$, welches schliesslich durch Wasser in die entsprechende Säure, und da Dihalogensubstitute der Phenylsulfoëssigsäure nicht existenzfähig sind, in Dichlormethylphenylsulfon und Kohlensäure zerfallen musste. Bei der Einwirkung endlich von 3 Mol. Phosphorpentachlorid auf 1 Mol. Phenylsulfoëssigsäure findet eine weitergehende Reaction statt, die u. a. durch das Auftreten von Benzolsulfochlorid und gechlorten Benzolen, auch wohl kleinen Mengen von Chlorschwefel gekennzeichnet wird. Diese Versuche gestatten den Schluss, dass ebenso wie Dihalogensubstitute der Sulfoëssigsäuren in ihren Estern, sie auch in ihren Halogenanhydriden existenzfähig sind.

O. Heinichen ¹⁾ stellte *Dibromsulfanilsäure* und einige Derivate derselben dar. Zur Darstellung der *Dibromsulfanilsäure*, $\text{C}_6(\text{NH}_2, \text{Br}, \text{H}, \text{SO}_3\text{H}, \text{H}, \text{Br})$, welche schon früher von Schmitt ²⁾ und von Lenz ³⁾ beschrieben ist, wurde theils von der Sulfanilsäure selbst, theils von deren Baryumsalz ausgegangen. Die Säure wurde in Wasser gelöst resp. darin suspendirt, und entweder mit freiem Brom, oder mit Brom in stat. nasc. (unterbromigsaurem Natron und Salzsäure; oder bromsaurem Kali und Bromwasserstoffsäure) behandelt. Bei der Anwendung von freiem Brom wird die Bildung von Tribromanilin auf das geringste Maass beschränkt, wenn man das Halogen bei starker Verdünnung auf die Sulfanilsäure einwirken lässt. 17,3 g der letzteren wurden fein gepulvert in 500 ccm Wasser suspendirt und ihr langsam unter stetem Umschütteln 10 ccm Brom tropfenweise zugegeben; oder 17,3 g Sulfanilsäure wurden in 500 ccm heissen Wassers gelöst, mit 21 g 35procentiger Salzsäure versetzt und eine frisch bereitete, auf 150 ccm verdünnte Lösung von 10 ccm Brom in einer 16 g Natron

¹⁾ Ann. Chem. 253, 267. — ²⁾ JB. f. 1861, 619 f. — ³⁾ JB. f. 1876, 637 f.

enthaltenden Lauge unter Umrühren zugetropft; oder endlich 17,3 g Sulfanilsäure wurden in 500 ccm heissen Wassers gelöst, mit 37,6 g einer 43 procentigen destillirten Bromwasserstoffsäure (entsprechend 16 g BrH) vermischt und ihr eine Lösung von 11,1 g bromsaurem Kali in 250 ccm Wasser unter Umrühren zugetropft. Bei dieser letzten Darstellungsweise entstand kein Tribromanilin. Chlorbaryum fällte aus den verschiedenen Lösungen das dibromsulfanilsaure Baryum in weissen, seideglänzenden Nadeln. Die Bildung von Tribromanilin wurde selbst bei Anwendung von mit Phosphorpentoxyd entwässertem Brom und bei der Bromirung von trockener, in concentrirter Schwefelsäure suspendirter Sulfanilsäure nicht vermieden. Die Abspaltung der Sulfogruppe aus der Sulfanilsäure und Dibromsulfanilsäure wurde einmal nach der Methode von Armstrong und Miller¹⁾ mittelst Schwefelsäure und Wasserdampf, sodann auch nach dem Vorgang von Kelbe²⁾ mit überhitztem Wasserdampf bewirkt. Aus der Sulfanilsäure die Sulfogruppe abzuspalten, gelingt nur schwierig und unvollständig, die Abspaltung der Sulfogruppe aus der Dibromsulfanilsäure erfolgt dagegen sehr leicht, mit Wasserdämpfen und Schwefelsäure schon bei 100°; sie erfolgt auch, aber nicht so glatt, bei der Einwirkung von überhitztem Wasserdampf auf die trockene Säure. Das aus Dibromsulfanilsäure durch Abspaltung der Sulfogruppe gewonnene *Dibromanilin* krystallisirt in bei 83 bis 84° schmelzenden, sehr zarten, weissen, seideglänzenden Nadeln, es sublimirt in farnartigen Gebilden und siedet unzersetzt bei 262 bis 264°. Es ist fast unlöslich in kaltem Wasser, schwer löslich in heissem Wasser, leicht dagegen in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform. Es ist durch seinen Schmelzpunkt verschieden von den vier schon bekannten Dibromanilinen, aber zweifellos identisch mit dem Dibromanilin, welches Limpricht³⁾ neben Tribromanilin, Monobromanilin und einem isomeren Dibromanilin bei der Zersetzung von Dibromsulfanilsäure mittelst Wasser bei 150° erhielt. Die Constitution dieses Dibromanilins

¹⁾ JB. f. 1883, 544; f. 1884, 1814. — ²⁾ JB. f. 1884, 924; f. 1885, 687 und 1186; f. 1886, 587. — ³⁾ JB. f. 1877, 817.

wurde durch Ueberführung desselben in Dibromphenol bestimmt. Durch Behandeln seiner Lösung in absolutem Alkohol, nach dem Ansäuern mit der nöthigen Menge Schwefelsäure, mit Aethylnitrit im Ueberschuss wurde es in *schwefelsaures Diazodibrombenzol*, $C_6H_3(-Br, -Br, -N=NHSO_4)$, und dieses durch Behandeln mit Schwefelsäure in das bei 55 bis 56° schmelzende *Dibromphenol* von Baeyer¹⁾ von der Constitution $C_6(OH)BrH_2Br$ übergeführt, und somit also dieses neue Dibromanilin als *Di-o-dibromanilin* von der Constitution $C_6(NH_2)BrH_2Br$ nachgewiesen. Das *salzsaure Di-o-dibromanilin*, $C_6(NH_2)BrH_2Br \cdot HCl$, wird erhalten beim Einleiten von Salzsäure in die Benzol- oder Chloroformlösung des Dibromanilins; es bildet schneeweiße, bei 126° schmelzende Nadeln. Sein *Platindoppelsalz*, $[C_6NH_2BrH_2Br \cdot HCl]_2 \cdot PtCl_4$, zeigt goldgelbe Blättchen. Durch chromsaures Kali und Schwefelsäure wird das Di-o-dibromanilin zu *m-Dibromchinon*, $C_6O_2Br_2H_2$, oxydirt. Einfacher erhält man das m-Dibromchinon unmittelbar durch Oxydation der Dibromsulfanilsäure. Das m-Dibromchinon ist schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, sehr leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol. Die alkoholische Lösung ist weinroth. Aus heisser, sehr verdünnt alkoholischer Lösung krystallisirt es in schönen, gelben Nadeln, während es aus der Lösung in starkem Alkohol in Blättern erhalten wird. Es sublimirt, jedoch nicht ohne theilweise Zersetzung, schon bei 100° in grossen, goldgelben, irisirenden Blättern vom Schmelzpunkt 131 bis 132°, mit Wasserdämpfen ist es flüchtig. Das gleiche m-Dibromchinon wurde auch durch Oxydation von Dibrom-p-amidophenol, $C_6(OH, Br, H, NH_2, H, Br)$, mit normalem Kaliumchromat und Schwefelsäure erhalten.

Die Arbeit von Zd. Lerch²⁾ über *o-Mononitrosulfanilsäure* und einige daraus dargestellte Verbindungen ist auch in ein anderes Journal³⁾ übergegangen.

Fr. Kehrman⁴⁾ hat Seine Untersuchungen⁵⁾ über *Jodphenolsulfosäuren* und *Jodchinone* fortgesetzt, sowie gemeinsam mit

¹⁾ JB. f. 1880, 677; Ann. Chem. 202, 138. — ²⁾ JB. f. 1888, 2150. —

³⁾ Chem. Centr. 1889 (I), 286 (Ausz.). — ⁴⁾ J. pr. Chem. [2] 39, 392; 40, 138. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2157.

E. Krause die *o-Monojodthymol-p-sulfosäure* und ihre Derivate näher studirt. Die *o-Monojodthymol-p-sulfosäure*, $C_6H_3(-CH_3, -C_3H_7, -J, -OH, -SO_3H)$, wurde dargestellt durch Jodiren von thymol-p-sulfosaurem Kali mit Jod und Jodsäure in salzsaurer Lösung, Neutralisiren des Productes durch Eintragen in Kalilauge und Ansäuern mit Essigsäure. Das hierbei sich bildende Kaliumsalz der o-Jodthymol-p-sulfosäure wird in das Baryumsalz übergeführt und dieses mittelst Schwefelsäure zersetzt. Die so erhaltene freie o-Jodthymol-p-sulfosäure bildet eine strahlig-krystallinische, in Wasser leicht lösliche, bei 80° im Krystallwasser schmelzende und gegen 120° sich unter Jodausscheidung zersetzende Masse. Ebenso zersetzt sich die wässerige Lösung allmählich beim Kochen, während die Lösungen der meisten Salze längere Zeit, ohne Veränderung zu erleiden, gekocht werden können. Das *Kaliumsalz*, $C_6H_3(-CH_3, -C_3H_7, -J, -OH, -SO_3K) \cdot 2H_2O$, bildet haarfeine, büschelförmig vereinigte Nadeln; das *Baryumsalz* feine, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht lösliche, weisse Nadelchen; das *Kupfersalz* hellgrüne, concentrisch gruppirte Blättchen; das *Silbersalz* prismatische oder tafelförmige, in kaltem Wasser wenig, in heissem Wasser leichter lösliche, ziemlich lichtbeständige Krystalle. Durch Erwärmen mit starker Salpetersäure wird die o-Jodthymol-p-sulfosäure, ebenso wie ihre Salze, unter Abscheidung von Jod und Bildung von Schwefelsäure in das schon von Lallemand¹⁾ und R. Schiff²⁾ erhaltene *Dinitrothymol* übergeführt, welches den Schmelzpunkt 53 bis 54° zeigt. *o-(-Methyl-) Monojodthymochinon*, $C_{10}H_{11}JO_2$, entsteht durch Oxydation der schwefelsauren Lösung eines Salzes der o-Jodthymol-p-sulfosäure mit verdünnter Chromsäurelösung; es bildet prächtig gelbrothe, prismatische, bei 61° schmelzende, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leichter, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform leicht lösliche Krystalle. Durch Schütteln mit Salzsäure und Zinnchlorür in ätherischer Lösung wird das Chinon leicht in das farblose, prismatische, bei 74° schmelzende, in Wasser wenig, in Alkohol leicht lösliche Krystalle bildende *Hydrochinon* über-

¹⁾ Ann. chim. [3] 49, 148. — ²⁾ JB. f. 1875, 435.

geführt. *Monojodthymochinonmonoxim*, $C_{10}H_{12}JNO_2$, bildet sich beim Kochen einer Lösung des Chinons in 75 procentigem Alkohol mit einem Ueberschuß von salzsaurem Hydroxylamin. Es krystallisirt in langen, goldgelben, in Alkohol und Aether leicht, in kaltem Wasser unlöslichen, bei 130° schmelzenden und sich rasch zersetzenden Nadeln oder Prismen. Es bildet ein gut krystallisirendes, in kaltem Wasser schwer, in verdünnter Natronlauge fast unlösliches *Natriumsalz*, welches sich in Gestalt glänzender, grüngelber Blättchen beim Zutropfen einer alkoholischen Oximlösung zu verdünnter Natronlauge ausscheidet. Die alkalische Lösung des Oxims ist rothgelb. Durch Salpetersäure wird dasselbe unter Jodausscheidung und gleichzeitiger Nitrirung zu Dinitrothymol oxydirt. Das *Acetylderivat des Monojodthymochinonoxims*, $C_{10}H_{11}JNO_2 \cdot C_2H_3O$, entsteht durch Erhitzen des Oxims mit Essigsäureanhydrid; es bildet schöne, goldgelbe, flache, bei 69 bis 70° schmelzende, in den üblichen organischen Lösungsmitteln leicht lösliche Nadeln, die sich durch Erwärmen mit verdünnter Natronlauge leicht verseifen lassen. Das *Zinndoppelsalz des Monojodamidothymols* wird durch Vermischen einer Lösung des Oxims in alkoholischer Salzsäure mit der zur Entfärbung nöthigen Menge Zinnchlorür in wohl ausgebildeten, farblosen, großen, prismatischen Krystallen erhalten, welche sich aber schnell violett färben. Das hieraus abgeschiedene salzsaure Salz oxydirt sich sehr schnell, und das Gleiche ist bei der durch Ammoniak abgeschiedenen Base in noch höherem Mafse der Fall, so daß dieselbe in völlig reinem Zustande nicht erhalten wurde.

Fr. Mufsmann hat auf Veranlassung von Kehrman¹⁾ das durch Oxydation der o-Jod-o-kresolsulfosäure mit Chromsäure dargestellte *Jodtoluchinon* näher untersucht. *m-Monojodtoluchinon*, $C_6H_2(CH_3)JO_2$, durch Oxydation einer schwefelsauren Lösung der o-Monojod-o-kresol-p-sulfosäure mit dem $1\frac{1}{2}$ fachen der theoretischen Menge Chromsäure erhalten, ist lebhaft feuerroth gefärbt, bei gewöhnlicher Temperatur nur wenig, dagegen unter theilweiser Zersetzung leicht mit Wasserdampf flüchtig, in Alkohol, Aether,

¹⁾ Siehe oben.

Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff leicht, in kaltem Wasser fast nicht, in heißem Wasser etwas löslich und schmilzt bei 116 bis 117°. *m-Monojodtoluylhydrochinon*, $C_6H_2 \equiv (-CH_{[3]}, -OH_{[1]}, -OH_{[4]}, -J_{[6]})$, entsteht beim Behandeln einer ätherischen Chinonlösung mit verdünnter salzsaurer Zinnchlorürlösung; es krystallisirt in seideglänzenden, weichen, farblosen, strahlig-gruppirt, bei 110 bis 111° schmelzenden, in allen organischen Lösungsmitteln und in heißem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Nadeln. Das *m-Monojodtoluchinonmonoxim*, $C_6H_2 \equiv (-CH_3, -J, -O-, -NOH)$, bildet sich beim Erwärmen einer alkoholischen Chinonlösung mit überschüssigem, salzsaurem Hydroxylamin in goldgelben, kurz prismatischen, häufig wurmartig gekrümmte Aggregate bildenden, unter Zersetzung bei 156° schmelzenden, in Alkohol und Aether leicht, in heißem Wasser fast nicht löslichen, unter Salzbildung in ätzenden und kohlensauren Alkalien sich mit gelbrother Farbe lösenden Krystallen. Kochen mit starker Salpetersäure verwandelt das Oxim in das *Dinitro-o-kresol* vom Schmelzpunkt 85 bis 86°. Das durch Reduction dieses Oxims erhaltene Amidoprodukt, *o-Monojod-p-amido-o-kresol*, wird durch Chromsäure oder Eisenchlorid zu Jodtoluchinon oxydirt.

Die *Jodirung* der von Claus und Kraufs¹⁾ dargestellten *m-Kresol-p-sulfosäure* wurde ferner auf Veranlassung von Kehrman²⁾ von A. Dreher ausgeführt und dabei festgestellt, daß bei Anwendung von 1 Atom Jod stets Dijodsulfosäure entsteht, während die Hälfte der Kresolsulfosäure unangegriffen bleibt, daß aber mit 2 Atomen Jod vollständige Jodirung erreicht wird. *Dijod-m-kresol-p-sulfosäure*, $C_6H_2 \equiv (-OH_{[1]}, -J_{[2]}, -CH_{[3]}, -SO_3H_{[4]}, -J_{[6]})$, am reinsten durch Zersetzen des Baryumsalzes mit Schwefelsäure erhalten, krystallisirt in kleinen, leicht löslichen, bei 70° unter Jodabscheidung sich zersetzenden Nadeln. Die wässrige Lösung zersetzt sich ebenso beim längeren Kochen oder Verdunsten in der Wärme. Das *Kaliumsalz*, $C_6H(CH_3, J_2, OH, SO_3K) \cdot H_2O$, bildet kleine, bräunlich gefärbte, blätterige, in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser ziemlich lösliche Krystalle. Das *Baryumsalz*

¹⁾ JB. f. 1887, 1883. — ²⁾ Vgl. weiter oben S. 1898 f.

ist ein gelblichweisses, krystallinisches Pulver. *m-Dijodtoluchinon*, $C_6H(CH_3)_2O_2$, wird durch Oxydation der m-Dijod-m-kresolsulfosäure in schwefelsaurer Lösung mit wenig überschüssiger Chromsäure in rothgelben, goldglänzenden Blättern erhalten, welche nach öfterem Umkrystallisiren aus Alkohol die den Jodchinonen eigenthümliche granatrothe Färbung annehmen. Es schmilzt bei 112 bis 113°, sublimirt unter partieller Zersetzung in gelbrothen, grossen Blättern, ist mit Wasserdämpfen leicht flüchtig und in den organischen Lösungsmitteln leicht löslich. Die Dijod-sulfosäure wird durch kalte, concentrirte Salpetersäure unter Jodabscheidung glatt zu dem bei 104 bis 105° schmelzenden Trinitro-m-kresol oxydirt.

Schliesslich ist von Baum auf Veranlassung von Kehrman (S. 1898) die *Carvacrol-p-sulfosäure* jodirt, in der Absicht, durch Oxydation derselben zu dem zweiten möglichen *Jodthymochinon* zu gelangen. Während Jodthymol-p-sulfosäure o-(Methyl-)Jodthymochinon liefert, giebt Jodcarvacrol-p-sulfosäure o-(Propyl-)Jodthymochinon. Zur Darstellung des Chinons versetzt man die verdünnte schwefelsaure Lösung des in grossen, leicht löslichen, atlasglänzenden Blättern krystallisirenden Kaliumsalzes der *Monojodcarvacrol-p-sulfosäure* mit einem geringen Ueberschuss verdünnter schwefelsaurer Chromsäurelösung. Das so erhaltene o-(Propyl-)Jodthymochinon schmilzt bei 65 bis 66°, also 5 bis 6° höher, wie das aus Thymol erhaltene Isomere (S. 1899); es ist mit Wasserdämpfen leichter und auch bei gewöhnlicher Temperatur etwas flüchtig, und besitzt einen charakteristischen, von dem des Isomeren verschiedenen Chinongeruch. Es löst sich in Alkohol, Aether u. s. w. noch leichter als das Isomere und krystallisirt aus Alkohol in grossen, granatrothen, durchsichtigen, dünnen Tafeln. In sehr bemerkenswerther Weise unterscheidet es sich von dem Thymolderivat durch sein Verhalten gegen salzsaures Hydroxylamin. Während nämlich Thymochinon durch $\frac{1}{4}$ stündiges Kochen mit der dreibis vierfachen Menge salzsauren Hydroxylamins in alkoholischer Lösung quantitativ oximirt wird, erfolgt die Oximbildung hier zwar auch, bedarf aber dazu einer sehr viel längeren Zeit; ein Verhalten, welches mit der Structur der beiden Verbindungen

übrigens in vollem Einklang steht. Während im Thymolderivat nämlich die Methylgruppe dem oximirbaren Chinonsauerstoff benachbart ist, steht im Carvacrolderivat an dieser Stelle die Propylgruppe, welche die Reactionsfähigkeit des benachbarten Chinonsauerstoffes zwar nicht aufzuheben vermag, aber doch weit mehr erschwert als Methyl.

Die Arbeit von F. Ulzer¹⁾ über Derivate der *Resorcindisulfosäure* ist bereits im vorigen Bericht²⁾ besprochen worden.

Die Arbeit von E. Noelting und O. Kohn³⁾ über *m*- und *p*-Xylidinsulfosäure und Derivate derselben ist auch in einer anderen Zeitschrift⁴⁾ erschienen.

O. Widman⁵⁾ stellte *m*-Sulfocuminsäure und *m*-Sulfo-propylbenzoesäure nebst Derivaten dar. *m*-Sulfocuminsäure, $C_6H_3 \equiv [-CH(CH_3)_{2[4]}, -SO_2OH_{[3]}, -COOH_{[1]}]$, wurde durch Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf Cuminsäure dargestellt. Das *Baryumsalz*, $C_6H_3 [CH(CH_3)_2, SO_2O, COO]Ba \cdot H_2O$, ist in Wasser schwer löslich, die wässrige Lösung fluorescirt nicht. Das *saure Baryumsalz*, $\{C_6H_3 [CH(CH_3)_2, COOH, SO_2O]\}_2Ba \cdot 4\frac{1}{2}H_2O$, krystallisirt in schönen, langen, glänzenden, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Prismen. Die *freie Säure*, aus dem Baryumsalz mittelst Schwefelsäure abgeschieden, bildet eine krystallinische, bei 160° schmelzende Masse, deren wässrige Lösung stark fluorescirt. *Sulfocuminsäuredichlorid*, $C_6H_3 \equiv [-CH(CH_3)_{2[4]}, -SO_2Cl_{[3]}, -COCl_{[1]}]$, aus dem Kaliumsalz mittelst Phosphorpentachlorid dargestellt, bildet grofse, wohl ausgebildete, stark lichtbrechende, bei 55 bis 56° schmelzende Krystalle. *Sulfamincuminsäureamid*, $C_6H_3 \equiv [-CH(CH_3)_{2[4]}, -SO_2NH_{2[3]}, -CONH_{2[1]}]$, entsteht beim Kochen des Chlorids mit Ammoniak in schönen, rhombischen, in heissem Wasser leicht löslichen, bei 225° schmelzenden Tafeln. Es besitzt deutlich saure Eigenschaften und giebt mit den stärksten Basen Salze. Es löst sich leicht in verdünnter Kalilauge und wird aus dieser Lösung durch Salzsäure oder Essigsäure unverändert wieder ausgefällt. Beim

¹⁾ Wien. Akad. Ber. 97 (IIb), 945. — ²⁾ JB. f. 1888, 2162. — ³⁾ JB. f. 1886, 1560 ff. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 (I), 254 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 274 (Ausz.). — ⁵⁾ Ber. 1889, 2274.

Erwärmen mit starker Kalilauge wird es in *Sulfamincuminsäure*, $C_6H_3 \equiv (-CH(CH_3)_{2[4]}, -SO_2NH_{2[3]}, -COOH_{[1]})$, übergeführt, welche in zolllangen, glänzenden, in heißem Wasser leicht löslichen, bei 246° schmelzenden Nadeln krystallisiert. Sie ist identisch mit der von Remsen und Day¹⁾ durch Oxydation des β -Cumolsulfamid dargestellten α -*Sulfamin-p-propylbenzoesäure*, und muß hiernach angenommen werden, daß bei der Oxydation des β -Cumolsulfamids die Sulfamincuminsäure derart gebildet wird, daß die normale Propylgruppe in Isopropyl umgelagert wird, während die in der Parastellung befindliche Methylgruppe zu Carboxyl oxydiert wird. — Die zur Darstellung der m-Sulfopropylbenzoesäure angewandte *Propylbenzoesäure* wurde folgendermaßen dargestellt: 4 g Acetopropylbenzol wurden mit einer Lösung von 7,8 g Kaliumpermanganat und 3,2 g Kalihydrat in 1 Liter Wasser vermischt sich selbst überlassen. Nach 12 bis 24 Stunden war die Lösung entfärbt; es wurde vom Mangansuperoxyd abfiltriert, das unangegriffene Keton mit Aether extrahiert und die gebildete Propylbenzoesäure nach dem Ansäuern mit Salzsäure aus der wässerigen Lösung mit Aether extrahiert, sodann in gleicher Weise wie die Cuminsäure sulfurirt. Die *m-Sulfopropylbenzoesäure*, $C_6H_3 \equiv (-CH_2-CH_2-CH_3_{[4]}, -SO_2OH_{[3]}, -COOH_{[1]})$, verhält sich wie die entsprechende Sulfocuminsäure. Die Lösung fluorescirt jedoch nicht. Die freie, in Alkohol und Wasser leicht, in Benzol unlösliche Säure ist fest, krystallisiert aber schlecht und schmilzt nicht scharf. Das *Baryumsalz*, $C_6H_3(CH_2-CH_2-CH_3, SO_2O, COO)Ba \cdot H_2O$, krystallisiert in schönen, in Wasser schwer löslichen, platt gedrückten, langen Prismen oder spießförmigen Nadeln. *Sulfopropylbenzoyldichlorid*, $C_6H_3 \equiv (-CH_2-CH_2-CH_3_{[4]}, -SO_2Cl_{[3]}, -COCl_{[1]})$, bildet schöne, in Benzol und Petroläther leicht lösliche, mehrflächige, bei 42 bis 43° schmelzende Krystalle. *Sulfaminpropylbenzamid*, $C_6H_3 \equiv (-CH_2-CH_2-CH_3_{[4]}, -SO_2NH_{2[3]}, -CONH_{2[1]})$, krystallisiert in wohl ausgebildeten, rhombischen, bei 202 bis 203° schmelzenden Tafeln. *Sulfaminpropylbenzoesäure*, $C_6H_3 \equiv (-CH_2-CH_2-CH_3_{[4]}, -SO_2NH_{2[3]}, -COOH_{[1]})$, bildet in Wasser leicht lösliche, bei 212

¹⁾ JB. f. 1883, 1284 ff.

bis 213° schmelzende, schöne, lange Nadeln und ist identisch mit der von Remsen und Keiser ¹⁾ durch Oxydation des p-Dipropylbenzolsulfamids erhaltenen β -Sulfaminpropylbenzoësäure. Hieraus geht hervor, daß die Verschiedenheit der beiden durch Oxydation von β -Cumolsulfamid resp. p-Dipropylbenzolsulfamid erhaltenen Sulfaminpropylbenzoësäuren Remsen's darauf beruht, daß die eine (Schmelzpunkt 244°) Isopropyl, die andere (Schmelzpunkt 212 bis 213°) normales Propyl enthält. Beide sind aus normalen Propylderivaten gebildet worden dadurch, daß die in der Parastellung befindliche Seitenkette zu Carboxyl oxydiert wurde. Da nun die Umlagerung (zu Isopropyl) in dem einen Falle, aber nicht in dem anderen Falle eintritt, und zwar, obwohl in beiden Fällen die Oxydation ganz gleichmäßig vor sich gegangen, so muß daraus der Schluß gezogen werden, daß die Umlagerung wenigstens nicht ausschließlich von der Gegenwart der Carboxylgruppe, auch nicht von dem Oxydationsprocesse selbst, sondern wesentlich von der Gruppe abhängt, welche zu Carboxyl oxydiert wird. Daß die Umlagerung stattfindet, wenn Methyl und nicht wenn Propyl oxydiert wird, ist um so bemerkenswerther, als die Reaction jedenfalls in die Zusammensetzung des Moleküls mehr eingreifend sein muß, wenn Propyl, als wenn Methyl oxydiert wird.

P. Griefs und C. Duisberg ²⁾ veröffentlichten eine Untersuchung über *Benzidinsulfo-* und *Benzidinsulfonsulfosäuren*. *Benzidinmonosulfosäure*, $(\text{NH}_2)\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NH}_2)\text{SO}_3\text{H}$, entsteht beim Erhitzen von Benzidinsulfat mit ca. 6 Thln. monohydratischer Schwefelsäure auf 170° oder beim Behandeln einer Lösung von Benzidinsulfat in 1½ bis 2 Thln. monohydratischer Schwefelsäure mit rauchender Schwefelsäure bei 160 bis 170°, bis die Sulfurierung erfolgt ist. Am besten gelingt ihre Darstellung durch Erhitzen von saurem, schwefelsaurem Benzidin auf 170°. Das Sulfurierungsproduct wird in Alkali gelöst und die Benzidinmonosulfosäure behufs Trennung von den gleichzeitig mit gebildeten höher sulfurirten Sulfosäuren durch Essigsäure abgeschieden.

¹⁾ JB. f. 1883, 1284 ff. — ²⁾ Ber. 1889, 2459.

Sie krystallisirt in vierseitigen, in Wasser schwer, in Alkohol und Aether unlöslichen Blättchen, ist geschmacklos und zersetzt sich beim Erhitzen. *Benzidinmonosulfosäurechlorhydrat*, $(\text{HCl}) \cdot \text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NH}_2)\text{SO}_3\text{H}$, entsteht beim Lösen der freien Säure in heifser Salzsäure und bildet grauweiße Warzen. *Benzidinmonosulfosaures Baryum*, $[\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NH}_2)\text{SO}_3]_2\text{Ba} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, durch Neutralisiren der freien Säure mit Baryumcarbonat erhalten, bildet in heifsem Wasser ziemlich leicht lösliche kleine Nadeln oder schmale Blättchen. Durch Natriumnitrat wird die Benzidinmonosulfosäure in eine in Wasser leicht lösliche *Tetraazoverbindung* übergeführt, im Gegensatze zu der Benzidin-disulfosäure, welche eine in Wasser sehr schwer lösliche analoge Verbindung giebt. Läßt man diese Tetraazoverbindung auf Phenole (Naphtole) und deren Sulfo- oder Carbonsäuren in alkalischer, auf Amine (Naphtylamine) oder deren Sulfosäuren in essigsaures Natron enthaltender Lösung einwirken, so erhält man gelbe, rothe bis blauröthe *Farbstoffe*, welche sich, soweit sie aus unsulfurirten Phenolen oder Aminen hergestellt sind, in Wasser sehr schwer löslich, soweit sie den Sulfosäuren dieser Producte entstammen, in Wasser sehr leicht löslich erweisen, ungebeizte Baumwolle im alkalischen Bade färben und meist mehr blauröth als diejenigen aus Tetraazodiphenyl, aber nicht so blauröth als diejenigen aus Tetraazodiphenyldisulfosäure sind. Die schon früher¹⁾ dargestellte *Benzidin-m-disulfosäure*, $\text{SO}_3\text{H}(\text{NH}_2)\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NH}_2)\text{SO}_3\text{H}$, entsteht am leichtesten durch Erhitzen von Benzidinsulfat (1 Thl.) mit Schwefelsäure (2 Thln.) auf 210°. Die aus ihrer Tetraazoverbindung darzustellenden Azofarbstoffe besitzen eine geringere Verwandtschaft zur vegetabilischen Faser als diejenigen der Monosulfosäure; sie färben tiefer blau als diese. Hierbei sei noch bemerkt, daß, während Benzidin von rauchender Schwefelsäure nur bei höherer Temperatur sulfurirt wird, die aus Tetraazodiphenyl und Naphtylaminen darstellbaren Azoverbindungen durch Behandeln mit rauchender Schwefelsäure in der Kälte schon Sulfosäuren bilden, wobei die Sulfogruppe dann auffallender

¹⁾ JB. f. 1881, 870 f.

Weise nicht in das meist leichter zu sulfurirende, zur Combination benutzte Amin, sondern in den Benzidinrest eintritt. *Benzidintrisulfosäure*, $\text{SO}_3\text{H}(\text{NH}_2)\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NH}_2)(\text{SO}_3\text{H})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, entsteht, gemischt mit Benzidintetrasulfosäure, beim Erhitzen von Benzidinsulfat mit viel monohydratischer Schwefelsäure auf 180 bis 190°, oder beim Behandeln einer Lösung von Benzidinsulfat in wenig monohydratischer Schwefelsäure mit rauchender Schwefelsäure, bis eine Probe mit Wasser nur noch einen geringen Niederschlag von Benzidindisulfosäure liefert. Die Trennung der beiden Säuren geschieht vermittelst der Baryumsalze, von denen das benzidintrisulfosaure Baryum in Wasser leicht, das benzidintetrasulfosaure Baryum dagegen in diesem schwer löslich ist. Die Benzidintrisulfosäure bildet zarte, weisse, glänzende, an feuchter Luft nicht zerfließliche, in Wasser leicht lösliche, in Alkohol und Aether fast unlösliche Blättchen, welche beim Erhitzen vollständige Zersetzung erleiden. *Benzidintrisulfosaures Baryum*, $[(\text{SO}_3)(\text{NH}_2)\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NH}_2)(\text{SO}_3)_2]_2 \cdot 3\text{Ba} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, krystallisirt in kleinen, weissen, undeutlichen, in der Regel warzenförmig vereinigten, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Prismen. *Benzidintetrasulfosäure*, $(\text{SO}_3\text{H})_2(\text{NH}_2)\text{C}_6\text{H}_2-\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)(\text{SO}_3\text{H})_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, bildet kleine, weisse, glänzende, an feuchter Luft nicht zerfließliche, in Wasser sehr leicht lösliche, beim Erhitzen völlige Zersetzung erleidende Nadeln. *Benzidintetrasulfosaures Baryum*, $(\text{SO}_3)_2(\text{NH}_2)\text{C}_6\text{H}_2-\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)(\text{SO}_3)_2 \cdot \text{Ba}_2 \cdot 8\text{B}_2\text{O}$, krystallisirt in weissen, selbst in heissem Wasser schwer löslichen, in Alkohol unlöslichen Nadeln oder kleinen Prismen. *Benzidinsulfon*, $\text{SO}_2 = (-\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3\text{NH}_2-)$, wird dargestellt durch Erhitzen von Benzidinsulfat mit überschüssiger, rauchender Schwefelsäure von 20 Proc. Anhydridgehalt auf dem Wasserbade. Zur Reinigung wird das grauweisse Product mit Natronlauge gekocht, der unlösliche, sich abscheidende eigelbe Niederschlag mit Alkohol extrahirt, dann in heisser Salzsäure gelöst und die Base später mit Natronlauge wieder gefällt. Das hiernach rein erhaltene Benzidinsulfon stellt kleine, lebhaft gelbe, in Wasser äusserst schwer, in Alkohol, Aether, Benzol unlösliche, ganz geschmacklose, oberhalb 350° schmelzende Nadelchen vor. Es besitzt nur schwach

basische Eigenschaften, indem seine Salze schon durch Wasser wieder in freie Base und Säure zerlegt werden. Starke Kalilauge und concentrirte Salzsäure wirken auch bei höherer Temperatur nicht auf dasselbe ein. Durch rauchende Schwefelsäure wird es bei 130 bis 160° in Mono- und Disulfosäure übergeführt. *Salzsaures Benzidinsulfon*, $\text{SO}_2 = (-\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3\text{NH}_2-).2\text{HCl}$, krystallisirt in fast ganz weissen, zarten Blättchen. *Schwefelsaures Benzidinsulfon*, $\text{SO}_2 = (-\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3\text{NH}_2-). \text{H}_2\text{SO}_4. 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, bildet weisse, in der Regel etwas grau gefärbte Nadeln oder schmale, lange Blättchen. In der Natronschmelze wird das Benzidinsulfon nach der Gleichung: $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{N}_2(\text{ONa}) + \text{Na}_2\text{SO}_3$ in *Monooxybenzidin* übergeführt, welches eine grauweiße Base bildet, die, in Wasser sehr schwer, in Natronlauge sehr leicht löslich, in Wasser schwer lösliche schwefelsaure und salzsaure Salze liefert. Durch Ueberführung in das in Wasser schwer lösliche, braune, amorphe *Tetraazodiphenylsulfon*, Reduction desselben mit Zinnchlorür und Salzsäure in die, kleine, gelbe Nadelchen bildende *Hydrazinverbindung* und Kochen derselben mit Kupfervitriol wird das Benzidinsulfon in *Diphenylsulfon* übergeführt, welches in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether leicht lösliche, lange, farblose, bei 228° schmelzende Nadeln zeigte und mit der von Stenhouse ¹⁾ und Graebe ²⁾ erhaltenen Verbindung sich völlig identisch erwies. Die aus dem Benzidinsulfon darstellbaren Azofarbstoffe unterscheiden sich von denen des Benzidins und der Benzidinsulfosäuren durch ihre außerordentlich blaue Nüance. Während Tetraazodiphenyl mit α -Naphthionsäure das unter dem Namen „Congo“ bekannte direct färbende Roth liefert, giebt das Tetraazodiphenylsulfon mit derselben Naphtylaminsulfosäure ein klares Violett, mit α_1 - α_2 -Naphtolsulfosäure (im Gegensatz zum Tetraazodiphenyl, welches mit derselben den unter dem Namen „Azo-orseillin“ bekannten bordeauxroth färbenden Farbstoff liefert) ein stumpfes Blau. *Benzidinsulfonmonosulfosäure*, $\text{SO}_2 = (-\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)\text{SO}_3\text{H}-).2\text{H}_2\text{O}$, entsteht neben Benzidindi-, -tri- und

1) JB. f. 1870, 555 f. — 2) JB. f. 1874, 409 f.

-tetrasulfosäure durch Erhitzen von Benzidinsulfon mit rauchender Schwefelsäure über 100°. Zur Trennung der Säuren wird das Sulfurirungsgemisch auf Eis gegossen, das Gemenge der sich nach einigem Stehen ausscheidenden Mono- und Disulfosäure abfiltrirt und aus dem Filtrat die Tri- und Tetrasulfosäure mittelst Kochsalz ausgesalzen. Das Gemisch von Mono- und Disulfosäure ist in Natronlauge zu lösen, mittelst Essigsäure die Monosulfosäure und danach durch Ansäuern mit Schwefel- oder Salzsäure die Disulfosäure auszufällen. Die *Benzidinsulfonmonosulfosäure* bildet kleine, hellgelbe, in heißem Wasser sehr schwer lösliche Nadelchen. Ihr Geschmack ist anfangs bitter, später süßlich. Ihre Salze werden durch Essigsäure in Form einer gelben, grünlichen, gallertartigen Masse aus ihren verdünnten Lösungen ausgefällt. *Benzidinsulfonmonosulfosaures Calcium*, $\{SO_2=[-NH_2C_6H_3-C_6H_2(NH_2, SO_3)-]\}_2Ca \cdot 8\frac{1}{2}H_2O$, krystallisirt in kleinen, gelben, häufig zu Klümpchen vereinigten, in heißem Wasser und Alkohol leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Nadelchen. *Benzidinsulfonmonosulfosaures Baryum*, $[SO_2=(-NH_2C_6H_3-C_6H_2(NH_2, SO_3)-)]_2Ba \cdot 3\frac{1}{2}H_2O$, bildet kleine, goldgelbe, in Wasser schwer lösliche, zu Klümpchen vereinigte Nadelchen. Die *Tetra-
verbindung* der Benzidinsulfonmonosulfosäure ist ein in Wasser unlöslicher, rothbrauner Niederschlag, der mit Aminen, Phenolen und deren Sulfo- und Carbonsäuren Farbstoffe liefert, welche schwieriger löslich und röther sind als die der Benzidinsulfondisulfosäure. *Benzidinsulfondisulfosäure*, $SO_2=[-(SO_3H, NH_2)C_6H_2-C_6H_2(NH_2, SO_3H)-] \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$, bildet kleine, hellgelbe, in heißem Wasser ziemlich leicht, in Alkohol schwer und in Salzsäure resp. Schwefelsäure fast nicht lösliche Nadeln oder Prismen. *Benzidinsulfondisulfosaures Calcium*, $\{SO_2=[-(SO_3, NH_2)C_6H_2-C_6H_2(NH_2, SO_3)-]\}_2Ca \cdot 7H_2O$, krystallisirt in gelben Nadeln oder in länglich rhombischen Blättchen, welche in heißem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer, in Alkohol unlöslich sind. *Benzidinsulfondisulfosaures Baryum*, $\{SO_2=[-SO_3(NH_2)C_6H_2-C_6H_2(NH_2, SO_3)-]\}_2Ba \cdot 4\frac{1}{2}H_2O$, bildet in Wasser schwer, in Alkohol nicht lösliche Nadeln oder sehr kleine Prismen oder auch Würzchen. *Benzidinsulfondisulfosaures Natrium* krystallisirt in langen, dichten,

gelben, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Nadeln. Die *Tetraazoverbindung* der Benzidinsulfondisulfosäure ist ein hellgelb gefärbter, voluminöser Niederschlag, der nach längerem Stehen in eine pulverige, anscheinend anhydridische Form übergeht. Diese Tetraazoverbindung giebt mit Naphtolen und deren Sulfosäuren blauröthe bis violette *Farbstoffe*, mit Naphtylaminen und deren Sulfosäuren rothe bis blauviolette Farbkörper, mit alkylirten und phenylirten Naphtylaminen ausserordentlich werthvolle, rothviolette bis prachtvoll indigoblaue Azofarbstoffe, welche nicht nur Baumwolle direct ohne Beizen anfärben, sondern auch auf Wolle durch längeres Kochen unter Zusatz von Glaubersalz absolut walkéchte Blau's geben, die unter dem Namen *Sulfonazurine* bekannt sind. — Ebenso wie das Benzidin giebt auch das o-Tolidin¹⁾ mit concentrirter Schwefelsäure und Schwefelsäuremonohydrat Tolidinmono- nebst -disulfosäure, mit rauchender Schwefelsäure Tolidinsulfon, Tolidinsulfonmono- und -disulfosäure. Die *Tolidinmonosulfosäure* ist in Wasser schwer löslich und bildet nur schwer krystallisirbare Salze. Ihre *Tetraazoverbindung* ist wie die der Benzidinmonosulfosäure in Wasser leicht löslich. Die *Tolidindisulfosäure* krystallisirt in zarten, weissen, in heissem Wasser leicht löslichen Nadelchen. Ihre Salze sind in Wasser nicht schwer löslich und krystallisiren daraus meist, und zwar das *Natriumsalz* in Würfeln, das *Calciumsalz* in silberglänzenden, glimmerartigen Blättchen, das *Baryumsalz* in Nadeln. Die *Tetraazoverbindung* der Tolidindisulfosäure ist, wie die der Benzidindisulfosäure, in Wasser unlöslich. Das *Tolidinsulfon* ist eine grünlichgelb gefärbte, amorphe Base, welche sich in den Eigenschaften ihrer Salze nur sehr wenig vom Benzidinsulfon unterscheidet.

R. Mauzelius²⁾ stellte 1,5-*Monofluornaphtalinsulfosäure* dar durch Behandeln von α -Diazonaphtalinsulfosäure mit wässriger Flusssäure von etwa 50 Proc. Fluorwasserstoffgehalt. Nach beendeter Reaction wurde mit Kaliumcarbonat behandelt, das so erhaltene Kaliumsalz mit Phosphorpentachlorid in das *Chlorid* der

¹⁾ JB. f. 1882, 604; f. 1884, 848. — ²⁾ Ber. 1889, 1844.

Monofluornaphtalinsulfosäure, $C_{10}H_6FISO_2Cl$, übergeführt, welches mit Ligroin dem Reductionsproducte entzogen wurde. Dasselbe bildet farblose, rhombische, bei 122 bis 123° schmelzende, in Ligroin schwer, in Benzol, Eisessig und Chloroform leicht lösliche Prismen. Das *Bromid*, $C_{10}H_6FISO_2Br$, gleicht dem Chlorid sehr; es schmilzt bei 145°. Das *Amid*, $C_{10}H_6FISO_2NH_2$, durch Kochen des Chlorids mit alkoholischem Ammoniak dargestellt, bildet schwach gelbliche, glänzende, in Alkohol schwer lösliche, bei 196 bis 197° schmelzende Schuppen. Die *freie Säure* entsteht beim Erhitzen des Chlorids mit Wasser im geschlossenen Rohre auf 140°; sie bildet kleine, glänzende Blätter und ist eine starke Säure, die jedoch nur wenig gut krystallisirbare Salze giebt. Ihr Silbersalz ist wasserfrei und kann ohne Zersetzung bis 180° erhitzt werden. Der *Methyläther* bildet fast farblose, bei 118° schmelzende Nadeln. Der *Aethyläther* krystallisirt in grossen, bei 79° schmelzenden Prismen. Während die früher dargestellten Fluorderivate des Benzols unter den Halogenderivaten die niedrigsten Schmelzpunkte besitzen, zeigen eigenthümlicher Weise die hier dargestellten Fluorverbindungen mit Ausnahme des Amids den höchsten Schmelzpunkt, wie folgende Tabelle lehrt.

1,5-Naphtalinsulfosäure	Chlor	Brom	Jod	Fluor
Chlorid	95°	95°	114°	123°
Bromid	—	116	—	145
Amid	226	232	239	197
Aethyläther	46	51	—	79

Durch Destillation des Chlorids der Fluornaphtalinsulfosäure mit überhitztem Wasserdampf wird dasselbe in bei 216,5° siedendes α -*Monofluornaphtalin* übergeführt, welches ein farbloses, nach Naphtalin riechendes Oel vorstellt.

Derselbe¹⁾ stellte 1,5-*Monojodnaphtalinsulfosäure* dar durch Behandeln von α -Diazonaphtalinsulfosäure mit wässriger Jod-

¹⁾ Ber. 1889, 2820.

wasserstoffsäure von etwa 40 Proc. Jodwasserstoffgehalt. Die freie 1,5-Jodnaphtalinsulfosäure, $C_{10}H_6JSO_3H \cdot 2H_2O$, durch Erhitzen des Chlorids mit Wasser auf 150° erhalten, krystallisirt in fast farblosen, bei 129° schmelzenden, in Wasser leicht löslichen Tafeln. Das *Kaliumsalz*, $C_{10}H_6JSO_3K \cdot H_2O$, bildet glänzende, in Wasser schwer lösliche Blätter. Das *Ammoniumsalz*, $C_{10}H_6JSO_3H_4N$, gleicht dem Kaliumsalze. Das *Natriumsalz*, $C_{10}H_6JSO_3Na \cdot H_2O$, zeigt undeutliche, in Wasser schwer lösliche Nadelchen; das *Silbersalz*, $C_{10}H_6JSO_3Ag$, kleine, glänzende Blätter; das *Calciumsalz*, $(C_{10}H_6JSO_3)_2Ca \cdot 2H_2O$, glänzende, in Wasser schwer lösliche Schuppen; das *Baryumsalz*, $(C_{10}H_6JSO_3)_2Ba \cdot H_2O$, kleine Schuppen; das *Magnesiumsalz* ferner kleine, schwer lösliche Nadelchen; das *Zinksalz*, $(C_{10}H_6JSO_3)_2Zn \cdot 6H_2O$, glänzende, in Wasser ziemlich schwer lösliche Schuppen; das *Kupfersalz*, $(C_{10}H_6JSO_3)_2Cu \cdot 4H_2O$, undeutliche, grünlichweiße, schwer lösliche Nadelchen. Das *Bleisalz*, $(C_{10}H_6JSO_3)_2Pb \cdot 4H_2O$, ist schwer löslich und verliert beim Stehen an der Luft 2 Mol. Wasser. Das *Mangansalz*, $(C_{10}H_6JSO_3)_2Mn \cdot 4H_2O$, ist schwer löslich, undeutlich krystallinisch. Der *Methyläther*, $C_{10}H_6JSO_3CH_3$, krystallisirt in bei 59 bis 60° schmelzenden, in Chloroform und Aether leicht, in Alkohol schwer löslichen Prismen. Der *Aethyläther*, $C_{10}H_6JSO_3C_2H_5$, bildet in Chloroform, Aether und Benzol leicht lösliche, bei 74° schmelzende, sechsseitige Tafeln. Der *normale Propyläther*, $C_{10}H_6JSO_3C_3H_7$, krystallisirt in farblosen, bei 67° schmelzenden Tafeln. Der *Isopropyläther*, $C_{10}H_6JSO_3CH(CH_3)_2$, zeigt lange, bei 90° schmelzende Prismen. Das *Chlorid*, $C_{10}H_6JSO_2Cl$, krystallisirt aus Chloroform in großen, dem entsprechenden Chlornaphtalinsulfosäurechlorid isomorphen, bei 114° schmelzenden, monoklinen, in Eisessig, Chloroform, Benzol leicht, in Ligroin schwer löslichen Prismen. Das *Bromid*, $C_{10}H_6JSO_2Br$, erscheint aus Benzol und Chloroform in kurzen, bei 153° schmelzenden Prismen. Das *Amid* bildet, aus Alkohol krystallisirt, kleine, glänzende, bei 239° schmelzende Schuppen. — Zum Schluss wird die bei der Fluornaphtalinsulfosäure aufgestellte Tabelle der Schmelzpunkte von Derivaten der 1,5-Halogennaphtalinsulfosäuren vervollständigt:

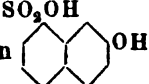
1,5-Naphtalinsulfosäure	Chlor	Brom	Jod	Fluor
Chlorid	96°	95°	114°	123°
Bromid	110	116	153	145
Amid	226	232	239	197
Methyläther	—	77	59	118
Aethyläther	46	51	74	79
Normaler Propyläther .	—	57	67	—
Isopropyläther	—	74	90	—
$C_{10}H_6(-Cl, -R)$	107	115	—	32

L. Duparc und A. Le Royer¹⁾ untersuchten α' - α' -naphtol-sulfosaures Natrium krystallographisch. Das Salz krystallisiert in schiefen, rhomboïdalen Prismen. Das Axenverhältniß beträgt $a:b:c = 1,9194:1:4,1174$, und der Winkel $\beta = 96^\circ 24'$. Beobachtete Winkel: $(001):(101) = 59^\circ 50'$; $(001):(110) = 87^\circ 2'$; $(110):(\bar{1}10) = 55^\circ 21'$; $(101):(110) = 64^\circ 31'$; $(101):(10\bar{1}) = 49^\circ 55'$; $(10\bar{1}):(110) = 66^\circ 1'$.

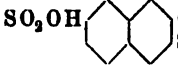
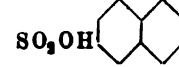
W. Pfitzinger und C. Duisberg²⁾ suchten die Constitution der β -Naphtol- α -monosulfosäure und der β -Naphtol- α -disulfosäure (R) festzustellen, indem Sie den von Claus und Volz³⁾ mit den Dichlornaphtalinen geführten Beweis, daß die Bayer'sche⁴⁾ sogenannte β -Naphtol- α -monosulfosäure [F. Bayer u. Co., D. R.-P. Nr. 18 027 (1881)] in Wirklichkeit eine β -Naphtol- β -monosulfosäure sei, in der Weise controlirten, daß sie die β -Naphtolmonosulfosäure durch Erhitzen mit Ammoniak im Autoclaven in die entsprechende β -Naphtylaminmonosulfosäure, diese in die Diazoverbindung und letztere mittelst Zinnchlorür in die Hydrazinsulfosäure umwandelten. Die Hydrazingruppe der Hydrazinsulfosäure wurde beim Kochen mit Kupfersulfat durch Wasserstoff ersetzt und die auf diese Weise gebildete Naphtalinmonosulfosäure mit Aetznatron geschmolzen, wobei reines, in glänzenden Blättchen krystallisirendes, bei 96° schmelzendes α -Naphtol

¹⁾ Arch. ph. nat. [3] 21, 321. — ²⁾ Ber. 1889, 396. — ³⁾ JB. f. 1885, 1608. — ⁴⁾ JB. f. 1882, 1489.

erhalten wurde. Da bei diesem Verfahren die Möglichkeit einer Atomumlagerung ausgeschlossen, so ist hiermit bewiesen, daß die sogenannte β -Naphthylamin- α -sulfosäure und ebenso die Bayer'sche β -Naphtholmonosulfosäure in der That eine α -Sulfosäure des β -Naphthylamins resp. β -Naphthols ist. Nach Untersuchungen von O. N. Witt¹⁾ ist die Bayer'sche β -Naphthol- α -monosulfosäure keine Orthoverbindung (β_1 - α_1), die Annahme einer Metaverbindung erscheint ausgeschlossen, weil das aus ihr dargestellte Dioxynaphtalin keine sonst der Metaverbindung eigenthümliche Eigenschaften zeigt, daher bleiben als wahrscheinliche

Constitution dieser Säure nur die beiden Möglichkeiten 

oder  übrig. In gleicher Weise wurde die Constitution

der β -Naphtholdisulfosäure R²⁾ festzustellen versucht, indem dieselbe in die β -Naphthylamindisulfosäure, diese in die Diazo- und Hydrazinverbindung und letztere in Naphtalindisulfosäure umgewandelt wurde, welche in der Aetznatronschmelze ein in harten, bei 183 bis 184° schmelzenden Nadeln krystallisirendes Dioxy-naphtalin und eine Naphtolmonosulfosäure liefert, welche mit Diazobenzol den charakteristischen, der β -Naphthol- δ -monosulfosäure (Naphtolsulfosäure F)³⁾ eigenen, krystallinischen Farbstoff, mit α -Diazonaphtalin einen blauvioletten, in kochendem Wasser kaum löslichen Niederschlag giebt. Hiernach ist die aus der β -Naphthylamindisulfosäure R hier erhaltene Naphtalindisulfosäure wahrscheinlich identisch mit der von Ebert und Merz⁴⁾ beschriebenen α -Naphtalindisulfosäure, wonach der β -Naphthol- resp. β -Naphthylamin-A-disulfosäure (R) eine der beiden Constitutionsformeln  oder  zukommen wird.

¹⁾ JB. f. 1888, 2176. — ²⁾ JB. f. 1880, 991 f. — ³⁾ JB. f. 1887, 1891 ff.
— ⁴⁾ JB. f. 1876, 669 ff.

F. Bender ¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über die aus α -Naphthol entstehenden *Sulfosäuren*. Er fand, daß aus gewissen Sulfosäuren des α -Naphthols die Sulfogruppe mit großer Leichtigkeit durch Kochen mit Säuren, z. B. Salzsäure, mäßig verdünnte Schwefelsäure, wieder abgespalten werden kann. Diese Abspaltung der Sulfogruppe erfolgt sehr leicht auch bei der Sulfurierung selbst, indem die überschüssig angewandte Schwefelsäure mit dem beim Sulfurieren gebildeten Wasser bei steigender Temperatur entsulfurierend auf bereits entstandene Sulfosäuren einwirkt. Solcher Stellen im Naphthol-Molekül, aus denen die Sulfogruppe leicht austritt, giebt es zwei. Bei der Einwirkung von Salpetersäure auf derartige Naphtholsulfosäuren wird ebenfalls die Sulfogruppe eliminirt, in diesem Falle tritt dann nicht Wasserstoff, sondern die Nitrogruppe an ihre Stelle. Hierbei zeigte es sich, daß eine glatte Nitrierung des α -Naphthols nur dann zu erfolgen scheint, wenn die Nitrogruppe andere Substituenten des Naphtholmoleküls verdrängt, während, wenn sie statt eines Wasserstoffatoms eintritt, starke Nebenreactionen auftreten. Ein solcher, eine glatte Nitrierung ermöglichender Substituent ist außer der Sulfogruppe auch die Nitrosogruppe. Charakteristisch zur Unterscheidung der verschiedenen Naphtholsulfosäuren ist ferner ihr Verhalten gegen Diazoverbindungen und salpetrige Säure. Einige dieser Säuren liefern nämlich keine Azofarbstoffe, welche Thatsache sich dadurch erklärt, daß bei diesen Körpern gerade diejenigen Stellen im Naphtholmolekül, an welche die Diazogruppe treten kann, durch Sulfogruppen besetzt sind. Diese keine Azofarbstoffe liefernden Sulfosäuren geben auch keine Nitrosoderivate, und sie sind es auch, welche zwei leicht durch Wasserstoff oder die Nitrogruppe ersetzbare Sulfogruppen enthalten, woraus geschlossen wird, daß die Diazo-, Nitro-, Nitroso- und Sulfogruppen alle in dieselben Stellen im Naphtholmolekül treten. Aus dem α -Naphthol sind bisher folgende Sulfosäuren erhalten worden: 1. Monosulfosäure von Schaeffer und Baum ²⁾; 2. sogenannte, auch aus Naphthionsäure dargestellte α -Naphthol- α -sulfosäure ³⁾ [D. R.-P.

¹⁾ Ber. 1889, 993. — ²⁾ JB. f. 1869, 485 ff., 488. — ³⁾ JB. f. 1880, 916 ff.

Nr. 26 012 (1883) und D. R.-P. Nr. 46 307 (1888)]; 3. Monosulfosäure von Liebmann [deutsche Patentanmeldung L. 4327 (1887)]; 4. Disulfosäure, aus welcher technisch Dinitronaphthol gewonnen wird ¹⁾; 5. eine nitrosirbare und Azofarbstoffe liefernde Disulfosäure (D. R.-P. Nr. 5411, 12. März 1878; D. R.-P. Nr. 20 716, 20. Januar 1882; D. R.-P. Nr. 32 291, 27. Februar 1884); 6. Trisulfosäure der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* ²⁾ (D. R.-P. Nr. 10 785, 28. December 1879). Die wichtigeren Eigenschaften dieser Säuren sind folgende: Die Monosulfosäuren (1) und (2) liefern Azofarbstoffe, gehen beim Nitriren in Dinitronaphthol über und geben schön krystallisierte Nitrosoverbindungen, welche beim Nitriren glatt Dinitronaphthol liefern. Die Liebmann'sche Säure (3) liefert Azo- und Diazofarbstoffe; beim Nitriren entsteht wenig Dinitronaphtholsulfosäure; die Nitrosoverbindung krystallisiert gut und erzeugt beim Nitriren Dinitronaphtholsulfosäure. Die Disulfosäure (4) giebt weder Azofarbstoffe, noch Nitrosoverbindungen; beim Nitriren entsteht glatt Dinitronaphthol. Die Disulfosäure (5) liefert Azofarbstoffe und Nitrosoverbindungen; beim Nitriren entsteht Dinitronaphtholsulfosäure; die Nitrosoverbindung ist gut nitrirbar. Die Trisulfosäure (6) geht weder in Azofarbstoffe noch Nitrosoverbindungen über; beim Nitriren entsteht glatt Dinitronaphtholsulfosäure. Aus den Eigenschaften der Disulfosäure (4) folgt, daß sie als 2-4-Disulfosäure betrachtet werden muß. Durch Entsulfurierung bilden sich aus ihr zwei Azofarbstoffe neben Nitrosoverbindungen liefernden Monosulfosäuren, welche mit den Monosulfosäuren 1 und 2 identisch sind. Die Nitrosoverbindung der Schäffer'schen Säure liefert beim Nitriren glatt ³⁾ Dinitronaphthol und giebt mit Eisenvitriol kein Grün, so wenig wie das α -Nitroso- α -naphthol. Demnach ist die Schäffer'sche Säure die 2-Monosulfosäure. Die Nitrosoverbindung der α -Naphthol- α -monosulfosäure verhält sich wie die vorige, giebt aber mit Eisenvitriol einen intensiv grünen Farbstoff ³⁾, die Säure ist demnach die 4-Monosulfosäure. Das Verhalten der verschiedenen Naphtholsulfosäuren gegenüber Salpeter-

¹⁾ Schultze, Inaug.-Dissertat., Freiburg i. B. 1883. — ²⁾ JB. f. 1881, 881 ff. — ³⁾ JB. f. 1885, 1610.

säure, salpetriger Säure und Diazoverbindungen eignet sich, wie zur Bestimmung ihrer Constitution, so auch dazu, um Sulfurirungsgemenge, wie sie gewöhnlich bei der Sulfurirung resultiren, ohne Trennung der Bestandtheile analytisch zu untersuchen. Zu dem Ende wird entweder ein solches Gemenge nach Ueberführung in die Kalksalze in schwach angesäuerter, verdünnter Lösung so lange mit Nitritlösung von bekanntem Gehalt versetzt, bis freie salpetrige Säure noch nach längerer Zeit nachweisbar ist, oder man titirt die alkalische verdünnte Lösung mit Diazoxylollösung von bekanntem Gehalt, bis eine Probe mit verdünnter Schwefelsäure schwach angesäuert, dann ausgesalzen und filtrirt, im Filtrat nach dem Versetzen mit Alkali keine Farbstoffreaction mit Diazoxylol mehr zeigt. Es wird so die Procentzahl erhalten, zu welcher α -Naphtol in nitrosirbare, resp. azofarbstoffgebende Sulfosäuren übergeführt worden ist. Die Säuren, welche durch Titration gefunden werden, können daher sein: die Monosulfosäure (1 und 2) und die Disulfosäure (5). Der Rest des Naphtols ist alsdann in die Disulfosäure (4) und in Trisulfosäure verwandelt. Um diese beiden Gruppen weiter zu zerlegen, muß die Nitrirung zu Hülfe genommen werden. Um zu entscheiden, wie viel Disulfosäure (4) neben Trisulfosäure gebildet ist, nitrit man das Filtrat des Xylidinfarbstoffes. Die Menge des erhaltenen Dinitronaphtols resp. dessen Sulfosäure gestattet dann einen Rückschluss auf die Zusammensetzung des Gemisches. Um zu entscheiden, ob Monosulfosäuren (1 und 2) neben Disulfosäure (5) vorhanden sind, isolirt man die Calcium- oder Baryumsalze der Nitrosoderivate, nitrit diese und erhält dann eventuell Dinitronaphtol neben dessen Sulfosäure. Berücksichtigt man endlich Differenzen in der Ausbeute an Dinitronaphtol resp. dessen Sulfosäure, welche man erhält, wenn man einerseits das ganze Sulfosäuregemisch nitrit (eventuell nach vorheriger Behandlung mit Nitrit) und andererseits erst die Azofarbstoff gebenden Säuren mit Diazoxylol wegschafft und dann die Filtrate vom Azofarbstoff nitrit, so läßt sich hieraus gleichfalls ein Rückschluss auf die Mengen ziehen, in welchen die Monosulfosäuren (1 und 2) und die Disulfosäure (5) vorhanden sind. Das Resultat zahlreicher Unter-

suchungen ist Folgendes: 1. Die Monosulfosäuren (1 und 2) verschwinden sehr rasch bei höherer Sulfurirung. Schon die Schäffer'sche Methode ergiebt neben diesen Sulfosäuren die Disulfosäure (4). 2. Bei Anwendung von viel starker (speciell rauchender) Schwefelsäure erfolgt die Sulfurirung bei steigender Temperatur nach dem Schema: Monosulfosäure (1) (2)-Disulfosäure (4)-Trisulfosäure-Disulfosäure (5). Bei Anwendung von wenig gewöhnlicher Schwefelsäure entsteht dagegen nur wenig Trisulfosäure, vielmehr lagert sich die Disulfosäure (4) in die isomere Säure (5) um: Monosulfosäure (1) (2)-Disulfosäure (4)-Disulfosäure (5). Bei Anwendung eines mäßigen Ueberschusses von Schwefelsäure erfolgt die Sulfurirung nach beiden Schematen zugleich. Bei starkem Erhitzen liefert in beiden Fällen die schliesslich entstandene Disulfosäure (5) unter Zersetzungserscheinungen und Entwicklung von schwefeliger Säure die Monosulfosäure (3).

R. Nietzki und J. Zübelen¹⁾ veröffentlichten einige Untersuchungsergebnisse über die β -Naphthol- α -sulfosäure²⁾, welche sonst auch als *Croceinsulfosäure* bezeichnet wird. Durch Ueberführung der β -Naphthylamin- α -sulfosäure, deren Umwandlung in β -Naphthol- α -sulfosäure leicht gelingt, mittelst der Diazoverbindung in α -Naphthol wurde die α -Stellung der Sulfogruppe in der β -Naphthol- α -sulfosäure zweifellos bewiesen. Bei der Oxydation der Croceinsäure konnte keine Phtalsäure erhalten werden, während Noeltling³⁾ dabei Sulfopthtalsäure nachgewiesen haben will. Durch Erwärmen mit verdünnter Salpetersäure geht die Croceinsäure in ein Nitroproduct über, welches als *Croceingelb* bekannt, sich als eine *Dinitronaphtholsulfosäure*, $C_{10}H_4(OH)(NO_2)_2SO_3H$, erwies. Dieselbe bildet ein schönes, in goldgelben Blättchen krystallisirendes *Kaliumsalz*, $C_{10}H_4OK(SO_3K)(NO_2)_2$, welches durch verdünnte Säuren in das in langen, gelben Nadeln krystallisirende *Mono-kaliumsalz*, übergeführt wird. Durch Zinnchlorür und Salzsäure wird die Dinitronaphtholsulfosäure leicht reducirt und in das,

¹⁾ Ber. 1889, 453. — ²⁾ JB. f. 1888, 2176 f., 2384. — ³⁾ Privatmittheilung an Nietzki.

farblose Nadeln bildende *Monochlorhydrat der Diamidonaphtolsulfosäure*, $C_{10}H_4(NH_2)_2OH(SO_3H) \cdot HCl$, übergeführt. Die Diamidonaphtolsulfosäure wird durch Eisenchlorid und andere Oxydationsmittel in eine um zwei Wasserstoffatome ärmere *Imidverbindung*, $C_{10}H_3SN_2O_4$, umgewandelt, welche in braunen, grün schillernden Nadeln krystallisirt. Durch Behandlung mit Salzsäure und Natriumnitrit wird die Diamidonaphtolsulfosäure in eine *Diasoverbindung* von der Formel $(OH)C_{10}H_4(NH_2)=\overline{(-SO_3, -N-N)}$ übergeführt, welche sich in Form von schwer löslichen, grünen Nadeln abscheidet.

K. König¹⁾ stellte *Oxynaphtoësulfosäuren* und Derivate derselben dar. α -Oxynaphtoëmonosulfosäure, $C_{10}H_5(OH, COOH, SO_3H)$, wurde durch Eintragen von α -Oxynaphtoësäure (1 Thl.) in ein Gemisch von 20 procentiger rauchender Schwefelsäure (2 Thle.) und concentrirter Schwefelsäure (3 Thle.), sowie Erwärmen der Lösung auf circa 60° als grauweiße Masse erhalten, welche durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt wurde. Die Säure krystallisirt in kleinen, schimmernden Nadeln, welche 5 Mol. Krystallwasser enthalten, sie ist in Wasser und Alkohol leicht löslich. Die alkalischen Lösungen zeigen blaue Fluorescenz. Das *saure Natriumsalz*, $C_{10}H_5(OH, COOH)SO_3Na$, durch Versetzen der warmen Lösung der Säure mit gesättigter Kochsalzlösung erhalten, krystallisirt in seideglänzenden, dünnen, biegsamen Nadeln. Das *saure Baryumsalz*, $[C_{10}H_5(OH, COOH)SO_3]_2Ba$, durch Füllen der Säure mit Chlorbaryum erhalten, ist ein flockiger, mikrokrySTALLINISCHER, in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser leichter löslicher Niederschlag. Die neutralen Salze entstehen beim Behandeln der Sulfosäure mit Carbonaten. Das *neutrale Baryumsalz*, $C_{10}H_5(OH, COO)BaSO_3$, krystallisirt in feinen, büschelartig gruppirten, in Wasser schwer löslichen Nadeln. Ein *basisches Natriumsalz*, $C_{10}H_5(ONa, COONa, SO_3Na)$, entsteht beim Erwärmen der Säure mit Natronlauge im Ueberschuß, es bildet lange, glasartige, an der Luft schnell verwitternde Nadeln.

¹⁾ Ber. 1889, 787.

α -Oxynaphtoëdisulfosäure, $C_{10}H_4(OH)(COOH)(SO_3H)_2$, entsteht beim Behandeln von α -Oxynaphtoësäure (1 Thl.) mit rauchender Schwefelsäure (4 Thln.); es bildet in Wasser und Alkohol leicht lösliche, prachtvoll weisse, sternförmig gruppirte Nadeln, welche 4 Mol. Krystallwasser enthalten. Die alkalischen Lösungen der Säure fluoresciren stark blaugrün. Ihr saures Kaliumsalz, $C_{10}H_4(OH)(COOH)(SO_3K)_2$, durch Versetzen der warmen Lösung der Säure mit gesättigter Chlorkaliumlösung dargestellt, bildet in heissem Wasser leicht lösliche, mikrokristallinische Flocken. Das neutrale Baryumsalz, $[C_{10}H_4(OH)(COO)(SO_3)_2]_2Ba$, durch Neutralisiren der Säure mit Baryumcarbonat dargestellt, krystallisirt in zu Warzen gruppirten, in Wasser schwer löslichen Nadeln.

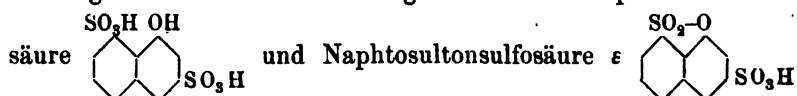
A. Bernthsen ¹⁾ untersuchte α -Naphthylamin- und α -Naphthol- ϵ -disulfosäure. Die α -Naphthylamin- ϵ -disulfosäure entsteht (nach D. R.-P. Nr. 45 776 der Actiengesellschaft für Anilinfarbenfabrikation zu Berlin vom 16. März 1888) durch Ueberführung von Naphtalin mittelst Schwefelsäurechlorhydrin oder rauchender Schwefelsäure in eine rohe Naphtalindisulfosäure, welche bei der Nitrirung in zwei isomere Nitro- und diese durch Reduction in zwei Amidonaphtalindisulfosäuren übergeführt wird. Dieselben werden in Form ihrer neutralen Natriumsalze getrennt. Das zuerst auskrystallisirende, schwerer lösliche Salz ist das Natriumsalz der α -Naphthylamin- δ -disulfosäure des D. R.-P. Nr. 40 571 der Schöllkopf Aniline and Chemical Company. Aus der Mutterlauge wird durch Zusatz von Salzsäure das saure Natriumsalz der α -Naphthylamin- ϵ -disulfosäure abgeschieden. Nach einem Patente von Ewer und Pick (D. R.-P. Nr. 45 229 vom 15. September 1888) wird ferner die Naphtalin- α - β -disulfosäure von Armstrong und Wynne ²⁾ durch Nitrirung und Amidirung in eine Säure übergeführt, welche mit der α -Naphthylamin- ϵ -disulfosäure identisch sich erwiesen hat. Nach einem Patente endlich der Badischen Anilin- und Sodafabrik vom 9. April 1889 wird zur Darstellung der α -Naphthylamin- ϵ -disulfosäure das Naphtalin entweder bei 90 bis 110° mit Schwefelsäuremonohydrat in Disulfosäure umge-

¹⁾ Ber. 1889, 3327. — ²⁾ JB. f. 1886, 157.

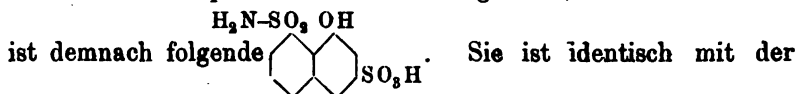
wandelt, oder es wird zunächst mit concentrirter Schwefelsäure bei 90° und dann mit stark rauchender Schwefelsäure bei 100 bis 120° sulfurirt, die so entstandene Disulfosäure nitriert und diese reducirt, wodurch die α -Naphtylamin- ε -disulfosäure sofort im Zustand grosser Reinheit erhalten wird. Das *saure α -naphtylamin- ε -disulfosaure Natrium*, $C_{10}H_7(NH_2, SO_3Na, SO_3H) \cdot 2H_2O$, krystallisirt in langen Nadeln oder dünnen Prismen; aus seiner wässerigen Lösung wird es durch Chlornatrium oder Chlorkalium abgeschieden. Das *neutrale Natriumsalz*, $C_{10}H_7[NH_2, (SO_3Na)_2] \cdot 6H_2O$, bildet in Wasser leicht lösliche, lange Nadeln oder dünne Prismen, durch überschüssige Natronlauge, wie durch Salzsäure wird es aus der concentrirten wässerigen Lösung gefällt. Das *neutrale Baryumsalz* krystallisirt entweder mit 3 Mol. Krystallwasser in hellgelblich gefärbten, meist zu Warzen vereinigten Nadeln, oder mit 4 Mol. Krystallwasser in farblosen, glänzenden, flachen Nadeln, welche in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser weniger löslich sind. Das *saure Baryumsalz*, $C_{10}H_7(NH_2, SO_3H, SO_3ba) \cdot 2\frac{1}{2}H_2O$, bildet in Wasser wenig lösliche, weisse, mikroskopische Nadelchen von oft garbenähnlicher Gruppierung. Die freie α -Naphtylamin- ε -disulfosäure bildet farblose, fettglänzende und sich fettig anfühlende Schüppchen mit 3 Mol. Krystallwasser, die in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser weniger löslich sind. Mit Stickstofftrioxyd wird sie in die zugehörige *Diazosäure* übergeführt, welche in Wasser leicht löslich ist. Aus dem Natriumsalz entsteht dagegen durch Einwirkung von Natriumnitrit eine schwer lösliche Diazoverbindung in hübschen, weissen, meist zu kugeligen Aggregaten vereinigten Nadeln, welche offenbar ein *Natriumsalz* ist. Diese Diazoverbindung wird durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, Behandeln der sauren Flüssigkeit mit Kalk und Umwandlung des so erhaltenen Kalksalzes mit Soda in α -naphtol- ε -disulfosaures Natrium, $C_{10}H_7(OH)(SO_3Na)_2 \cdot 6H_2O$, übergeführt, welches lange, farblose, in Wasser leicht lösliche Prismen bildet. Kochsalz scheidet es aus seiner wässerigen Lösung ab, und Eisenchlorid färbt die wässrige Lösung tiefblau. Mit Diazoverbindungen liefert es Farbstoffe, welche sich durch Krystallisationsfähigkeit und Reinheit des

Tones auszeichnen. Die Combination mit Anilin färbt orange-gelb; mit Xylidin ponceaufarben, mit α -Naphtylamin roth, mit Benzidin violett. Wird die Diazoverbindung der α -Naphtylamin- ϵ -disulfosäure aber mit Schwefelsäure gekocht, bis kein Stickstoff sich mehr entwickelt, dann nicht mit Kalk behandelt, sondern direct abgekühlt, so scheidet sich eine Verbindung in langen, feinen, farblosen Nadeln ab, welche das innere Anhydrid des sauren, naphtoldisulfosauren Natriums darstellt, das *naphtosulton-*

sulfosaure Natrium, $C_{10}H_6(-\overline{O}-SO_2-\overline{O}-SO_3Na) \cdot 3H_2O$. Die betreffende Säure ist identisch mit einer von der Badischen Anilin- und Sodafabrik als Zeta-Naphtoldisulfosäure bezeichneten und mit der von Ewer und Pick (P. E. 2318 vom 28. Januar 1889) beschriebenen β -Naphtol- α - β -disulfosäure. Diese *Naphtosultonsulfosäure* ist in kaltem Wasser sehr schwer, in heißem Wasser etwas leichter löslich, die einprocentige wässerige Lösung wird durch Kochsalz gefällt; Eisenchlorid erzeugt keine Färbung; concentrirte Salpetersäure wirkt auf dieselbe nicht ein. Das *Baryumsalz* krystallisirt in langen, farblosen, seideglänzenden, bei 241° schmelzenden Nadeln. Durch fixes Alkali oder Alkalicarbonat geht sie schon in der Kälte in die *Naphtol- ϵ -disulfosäure* über. Die beiden Verbindungen sind wahrscheinlich folgendermaßen: Naphtol- ϵ -disulfo-



constituirt. Durch Behandeln mit Ammoniak wird die Naphtosultonsulfosäure in *Naphtolsulfamidsulfosäure* übergeführt. Dieselbe bildet in kaltem Wasser ziemlich leicht lösliche, derbe Nadeln oder lange, zarte Prismen. Durch Kochen mit Wasser wird sie in ϵ -Naphtoldisulfosäure übergeführt, ihre Constitution



ζ -*Naphtolsulfamidsulfosäure* der Badischen Anilin- und Sodafabrik. Das *Natriumammoniumsalz*, $C_{10}H_6NS_2O_6Na \cdot NH_3 \cdot H_2O$, welches aus der Lösung des naphtosultonsulfosauren Natriums in concentrirtem Ammoniak durch Zusatz von Alkohol und Aether ab-

geschieden wird, bildet kleine, compacte, in Wasser sehr leicht lösliche Kryställchen. Das *Natriumsalz*, $C_{10}H_7NS_2O_6Na \cdot H_2O$, entsteht beim Zusatz von Salzsäure zu der Lösung des Natriumammoniumsalzes in schönen, in kaltem Wasser ziemlich, in heißem Wasser leicht löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz*, $(C_{10}H_7NS_2O_6)_2Ba \cdot 5H_2O$, bildet in kaltem Wasser wenig lösliche Kryställchen.

A. G. Green¹⁾ berichtete über die isomeren *Sulfosäuren* des β -Naphthylamins, speciell über die *Producte der Sulfurirung* des β -Naphthylamins bei 100 bis 105°. β -Naphthylamin wurde mit dem 3- bis 3 $\frac{1}{2}$ -fachen seines Gewichtes gewöhnlicher Schwefelsäure fünf bis sechs Stunden lang auf 100 bis 105° erhitzt, die Schmelze in Wasser gegossen und das Gemisch der gebildeten isomeren Säuren durch ihre Natriumsalze getrennt; das Gemisch der Natriumsalze sodann eine Stunde lang mit 6 bis 7 Thln. 90 procentigen Alkohols gekocht. Der unlösliche Rückstand besteht aus dem reinen Natriumsalz der α -Säure. Aus dem alkoholischen Filtrat wurde der Alkohol abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst und mit Salzsäure gefällt. Die niedergeschlagenen Sulfosäuren wurden mit Baryumhydrat neutralisirt und später auskrystallisirt. Hierbei schied sich ein wenig lösliches Baryumsalz aus, während die Mutterlauge das leicht lösliche Baryumsalz der γ -Säure enthielt, welche aus diesem mittelst Salzsäure in Freiheit gesetzt wurde. Das wenig lösliche Baryumsalz konnte durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt werden, es erwies sich als ein Gemisch von etwa gleichen Theilen β - und δ -Säure, welche sich durch wiederholte fractionirte Umkrystallisationen trennen ließen. Die eine, löslichere Säure wurde durch Aussehen, Eigenschaften, ihre Natrium- und Ammoniumsalze als identisch mit der δ -Säure erkannt, welche sonst durch Sulfuriren bei 170° erhalten wird. Diese δ -Säure läßt sich auch aus dem Natriumsalz gewinnen, welches beim Abkühlen der heißen, alkoholischen Lösung der gemischten Natriumsalze auskrystallisirt. Um alle diese isomeren Säuren in wohl krystallisirter Form zu erhalten, erwies sich die Fällung mit Essigsäure aus ammoniakalischer Lösung als ein vorzüglicher Weg. So wurde

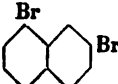
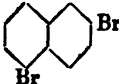
¹⁾ Ber. 1889, 721; Chem. Soc. J. 55, 33.

die α -Säure in breiten Tafeln, die γ -Säure in schmalen Platten, die δ -Säure in sehr feinen, voluminösen Nadeln, die β -Säure in prismatischen Nadeln krystallisirt erhalten. Ist die β -Säure mit δ -Säure verunreinigt, so krystallisirt sie, wie sie meistens beschrieben wird, in seidigen Platten. Das Natriumsalz der β -Säure erscheint in flachen Nadeln mit 2 Mol. Krystallwasser, das Natriumsalz der δ -Säure in Platten. Die Ammoniumsalze der vier Säuren sind sehr charakteristisch. Das Ammoniumsalz der α -Säure bildet leicht lösliche, breite, derbe Prismen; das der γ -Säure außerordentlich lösliche Tafeln; das δ -Salz besteht aus mäßig löslichen Platten, während das von allen am wenigsten lösliche β -Salz in schönen, breiten, dünnen Platten auskrystallisirt, welche oft 1 bis 2 Zoll lang werden und violette Fluorescenz besitzen. Das Ammoniumsalz der β -Säure läßt sich sehr gut zum Nachweis der β -Säure und zur Trennung von der δ -Säure benutzen. — Um zu untersuchen, ob das β -Naphthol, entsprechend dem Verhalten des β -Naphtylamins, durch Sulfuriren bei niedriger Temperatur ein Gemisch von zwei α -Sulfosäuren (α - und γ -) und bei höherer Temperatur zwei β -Sulfosäuren (β - und δ -) ergeben würde, wurde β -Naphthol nach der Armstrong'schen¹⁾ Methode sulfurirt. 100 g β -Naphthol brachte Er mit 70 g 100 procentiger Schwefelsäure zwei bis drei Stunden lang bei 100 bis 105° zusammen, löste die zu einer harten Masse erstarrte Schmelze in Wasser, neutralisirte mit Natriumcarbonat und fällte das Natriumsalz durch Chlornatrium. Oder die heiße Lösung wurde mit Ammoniak neutralisirt, worauf beim Abkühlen das schwer lösliche Salz auskrystallisirte. Da die Trennung der β -Naphtholsulfosäuren sehr schwierig ist, während die der β -Naphtylaminsulfosäuren verhältnißmäßig leicht von statten geht, so wurde die β -Naphtholsulfosäure durch Erhitzen mit Ammoniakwasser unter Druck auf 250 bis 280° in β -Naphtylaminsulfosäure übergeführt. Das Product wurde mit Schwefelsäure niedergeschlagen und aus demselben reine β - und δ -Säure abgeschieden, welche die sämmtlichen oben beschriebenen Eigenschaften besaßen. Es ist hierdurch bewiesen,

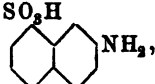
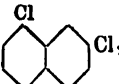
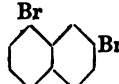
¹⁾ JB. f. 1882, 429 ff.

dafs die nach der Armstrong'schen Methode (l. c.) erhaltene β -Naphtholsulfosäure ein Gemisch von β - und δ -Säure ist.

S. Forsling¹⁾ stellte die Constitution der β -Naphthylamin- α -sulfosäure (S. 1923) folgendermafsen fest. Durch Diazotiren der β -Naphthylamin- α -sulfosäure, sowie Behandeln der Diazosäure mit Kupferbromür und concentrirter Bromwasserstoffsäure wurde die entsprechende Dibromnaphthalinsulfosäure erhalten, welche in ein Dibromnaphthalin vom Schmelzpunkt 75° übergeführt wurde, welches schon von Meldola²⁾, sowie von Darmstädter und Wichelhaus³⁾ erhalten wurde, und welches nach Meldola die Con-

stitution  oder  besitzt. Aus der β -Naphthyl-

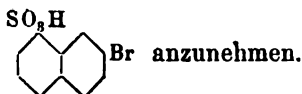
amin- α -sulfosäure hatte Forsling früher⁴⁾ ein Dichlornaphthalin mit dem Schmelzpunkt 62° erhalten, welches entweder die beiden Chloratome in demselben Benzolkern hat, oder nach Erdmann⁵⁾ die Constitution β_1 - α_1 besitzt. Da nun das Dichlornaphthalin und das Dibromnaphthalin die beiden Chlor- resp. Bromatome in derselben Stellung im Naphthalinkern enthalten müssen, folgt, dafs die β -Naphthylamin- α -sulfosäure, das *Dichlornaphthalin* (Schmelzpunkt 62°) und das *Dibromnaphthalin* (Schmelzpunkt 75°)

der Constitution , ,  entsprechen.

Derselbe⁶⁾ stellte zwei neue β -Monobromnaphthalinsulfosäuren und Derivate derselben dar. β_1 - β_3 -Monobromnaphthalinsulfosäure, $C_{10}H_7BrSO_3H$, wurde erhalten durch Diazotirung der Brönner'schen⁷⁾ β -Naphthylaminsulfosäure, sowie Behandeln der Diazosäure mit rauchender Bromwasserstoffsäure und Kupferbromür. Die Säure ist in Wasser äusserst leicht löslich, während ihre Salze darin schwer löslich sind. Das Kaliumsalz, $C_{10}H_6BrSO_3K \cdot \frac{1}{2} H_2O$, bildet ein mikrokristallinisches Pulver. Das Amononiumsalz, $C_{10}H_6BrSO_3NH_4$, ist wasserfrei, das Baryumsalz zeigt ein mikro-


¹⁾ Ber. 1889, 619. — ²⁾ JB. f. 1885, 755. — ³⁾ JB. f. 1869, 475 f. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 1897 f.; f. 1888, 2181. — ⁵⁾ JB. f. 1887, 1896; f. 1888, 2178. — ⁶⁾ Ber. 1889, 1400. — ⁷⁾ JB. f. 1868, 1797; f. 1867, 1897.

krystallinisches Pulver, das *Silbersalz* krystallisirt in feinen, weißen, seideglänzenden Nadelchen. Das *Bromid* dieser β_1 - β_2 -*Monobromnaphtalinsulfosäure*, durch Behandeln des Kaliumsalzes mit Phosphorpentabromid erhalten, krystallisirt in schwach gelben, festen Aggregaten von kleinen Nadeln, aus einer Mischung von Aether und Chloroform in bei 118° schmelzenden Prismen, welche in Benzol und Chloroform leicht, in Ligroin und Aether schwer löslich sind. Das *Amid* der in Rede stehenden Säure, durch Kochen des Bromids mit einer Mischung von Alkohol und Ammoniak erhalten, krystallisirt in langen, feinen, bei 207° schmelzenden Nadeln. β_1 - β_2 -*Dibromnaphtalin*, durch Behandeln des Bromids mit Phosphorpentabromid dargestellt, bildet in Alkohol schwer, in Aether, Chloroform, Ligroin leicht lösliche, bei 158° schmelzende, vierseitige, farblose Tafeln. Das entsprechende *Dichlornaphtalin* ist ϵ -Dichlornaphtalin vom Schmelzpunkt 136°. β_1 - α_4 -*Monobromnaphtalinsulfosäure*, $C_{10}H_6BrSO_3H$, wurde in analoger Weise aus der Dahl'schen ¹⁾ β -Naphtylamin- α -sulfosäure I dargestellt. Ihr *Kaliumsalz*, $C_{10}H_6BrSO_3K \cdot H_2O$, ist dem Kaliumsalz der β_1 - β_2 -Bromnaphtalinsulfosäure ähnlich. Das *Bromid* der β_1 - α_4 -*Monobromnaphtalinsulfosäure* krystallisirt in festen Aggregaten, aus Chloroform in breiten, bei 151° schmelzenden, in Benzol und Chloroform leicht, in Aether und Ligroin schwer löslichen Nadeln. Das daraus dargestellte *Dibromnaphtalin* bildet in Alkohol schwer, in Aether und Chloroform leicht lösliche, bei 75° schmelzende, weiße Nadelchen. Es ist früher von Meldola ²⁾, sowie von Darmstädter und Wichelhaus ³⁾ erhalten. Bei der Oxydation desselben hat Meldola eine Monobromphtalsäure erhalten, welche Er als ein 1, 2, 3 Derivat ansieht. Das entsprechende Dichlornaphtalin ist ϵ -Dichlornaphtalin vom Schmelzpunkt 62°, welches nach Erdmann ⁴⁾ ein β_1 - α_4 -Derivat ist. Danach ist für die Monobromnaphtalinsulfosäure die Constitution



¹⁾ JB. f. 1884, 1875; f. 1887, 1897. — ²⁾ JB. f. 1885, 755. — ³⁾ JB. f. 1869, 475. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 1898; f. 1888, 2178.

R. Nietzki und J. Zübelen¹⁾ berichteten über die *Nitrierung* der *Naphthionsäure*. Naphthionsaures Natrium wurde durch Erhitzen mit Essigsäureanhydrid acetyliert, das Acetylierungsprodukt mit der fünffachen Menge concentrirter Schwefelsäure angerieben und mittelst der berechneten, mit dem gleichen Volum concentrirter Schwefelsäure vermischten Menge Salpetersäure nitriert. Das entstandene Nitroproduct war eine *Acetylamidonitrosulfosäure*, welche ein in gelben Nadeln krystallisirendes, beständiges Ammoniaksalz von der Formel $C_{10}H_7NO_2(SO_3NH_4)NHCO_2H$ bildet. Durch Kochen mit verdünnter Alkalilauge wird ihre Acetylgruppe abgespalten und eine *Mononitronaphthylaminsulfosäure*, $C_{10}H_7NH_2(NO_2)SO_3H$, erhalten, welche mit Alkalien roth gefärbte, schön krystallisirende Salze bildet. Durch Einwirkung von salpetriger Säure geht sie glatt in eine Diazoverbindung über, welche sich mit Phenolen und Aminen zu Azofarbstoffen condensiren läßt. Durch Reduction entsteht daraus eine *Naphthylendiaminsulfosäure*, welche sich mit Salzsäure zu einem in farblosen Nadeln krystallisirenden Monochlorhydrat vereinigt. Die Nitronaphthylaminsulfosäure spaltet die Sulfogruppe mit außerordentlicher Leichtigkeit ab und giebt dabei ein in rothen, bei 119° schmelzenden Blättchen krystallisirendes *Mononitronaphthylamin*, welches alle Eigenschaften des von Beilstein und Kahlberg²⁾ dargestellten α -Nitronaphthylamins zeigt. Hiernach ist die Constitution der *Mono-*

nitronaphthionsäure die folgende: ; die Nitrogruppe ist

danach nicht, wie zu erwarten war, in die β -Stellung, sondern in die zweite α -Stelle des anderen Kernes getreten.

Ad. Claus³⁾ veröffentlichte Untersuchungen über *Bromchinolinsulfosäuren*. Nach ihm können zur Darstellung von gebromten Chinolinsulfosäuren wesentlich vier Methoden dienen, nämlich 1. die Synthese aus Bromamidobenzolsulfosäuren, welche nur zu solchen Bromsulfosäuren führt, in denen Brom und Sulfogruppe

¹⁾ Ber. 1889, 451. — ²⁾ JB: f. 1873, 386 ff. — ³⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 444.

beide benzolseitig im Chinolin gebunden sind. Auf diese Weise ist bis jetzt nur die o-Bromchinolin-ana-sulfosäure von Lellmann¹⁾ dargestellt. 2. Bei der Bromirung der einfachen Chinolinsulfosäuren, kann, wie Claus und Küttner²⁾ früher gezeigt haben, von den Sulfosäureestern ausgegangen werden, da bei der Bromirung der freien Sulfosäuren oder ihrer Salze in wässriger Lösung die Sulfogruppe durch Brom eliminiert wird. Ob die Bromirung bei der Einwirkung von Brom in Eisessiglösung auf die Lösung des Kaliumsalzes vielleicht gelingt, darüber sind Versuche im Gange. 3. Der Ersatz von anderen Substituenten (wie Hydroxyl, Amid etc.) in anderweitig substituierten Chinolinsulfosäuren gelingt durch Brom, auf welche Weise bis jetzt nur die o-Bromchinolin-ana-sulfosäure aus der o-Oxychinolin-ana-sulfosäure von Claus und Posselt³⁾ dargestellt ist. 4. Bei der Sulfonirung der Bromchinoline gilt, soweit sich dieselbe auf diejenigen Bromchinoline bezieht, welche das Bromatom am Benzolkern enthalten, als Regel, daß ziemlich unabhängig von der bei der Reaction herrschenden Temperatur die Sulfogruppe vorwiegend an eine bestimmte (Ortho-, resp. Ana-)Stelle der Benzolseite tritt, während nur in untergeordneter Menge noch andere Sulfosäuren entstehen. Für die nähere Untersuchung dieser Säuren, namentlich für die Bestimmung der von den Sulfogruppen in den verschiedenen Säuren eingenommenen Stellungen, ist die von Lellmann⁴⁾ zuerst für die o-Bromchinolin-ana-sulfosäure aufgefundene Reduction durch Behandeln mit Zinn und Salzsäure von besonderer Wichtigkeit. Es wird nämlich nicht nur das orthoständige Bromatom in solchen Bromsulfosäuren bei dieser Reduction leicht durch Wasserstoff ersetzt, sondern diese letztere gilt für die meisten, vielleicht für alle (?) Bromchinolinsulfosäuren. In allen Fällen wenigstens, wo die Sulfogruppe an der Benzolseite des Chinolins sich gebunden befindet, entstehen auf diesem Wege entbromte Hydrochinolinsulfosäuren. Die allgemeinen äußeren Eigenschaften dieser verschiedenen Hydrochinolinsulfosäuren, deren nähere Unter-

¹⁾ JB. f. 1887, 1005. — ²⁾ JB. f. 1886, 1593 f. — ³⁾ JB. f. 1888, 2189 ff. —

⁴⁾ JB. f. 1887, 1005 f.

suchung noch nicht beendet ist, sind folgende: Die *Hydrochinolin-ana-sulfosäure* krystallisiert in großen, rhombischen Tafeln oder monoklinen Blättchen, welche bei 318° unter Zersetzung zu schmelzen beginnen. Die *Hydrochinolin-o-sulfosäure* krystallisiert in zugespitzten Nadeln, welche sich bei 243° zersetzen. Die *Hydrochinolin-p-sulfosäure* bildet sehr charakteristische, glasglänzende, abgestumpfte Prismen des monosymmetrischen Systems, deren Zersetzungspunkt bei 277° liegt.

Ad. Claus und W. Schmeißer¹⁾ stellten *Sulfosäuren* des γ -Monobromchinolins dar. Beim Erhitzen von γ -Bromchinolin mit englischer Schwefelsäure auf 250 bis 300° entsteht stets nur ein Product, nämlich die γ -Monobromchinolin-ana-sulfosäure. Wird die Sulfonirung mit rauchender Schwefelsäure (mit 30 bis 40 Proc. SO_3 -Gehalt) bei Wasserbadtemperatur vorgenommen, so erhält man, wenn man längere Zeit (fünf bis sechs Stunden lang) erhitzt, ebenfalls nur die γ -Bromchinolin-ana-sulfosäure. Bei kürzerem Erhitzen (etwa eine Stunde lang) dagegen werden zwei Säuren erhalten, welche sich durch ihre Krystallform deutlich unterscheiden lassen. Die eine Säure krystallisiert in Blättchen, die andere in Nadeln. Ihre Trennung gelingt leicht durch Umkrystallisiren aus 96 procentigem Alkohol, worin die Nadeln sich leicht lösen, die Blättchen aber sehr schwer löslich sind. Bei der Reduction lieferte die in Nadeln krystallisirende Säure Hydrochinolin-ana-sulfosäure und war dadurch als γ -Bromchinolin-ana-sulfosäure erkannt. Die in Blättchen krystallisirende Säure führte zu einer weder mit der Hydrochinolin-p-, noch mit der -o-Sulfosäure übereinstimmenden Säure (vielleicht der sonst noch nicht dargestellten Hydrochinolin-m-sulfosäure), deren Natur noch nicht sicher festgestellt werden konnte. Diese in Blättchen krystallisirende Säure wird daher vorläufig als γ -Bromchinolin-m-sulfosäure beschrieben. Dieselbe, γ -Monobromchinolin-m-sulfosäure, $\text{C}_9\text{H}_6\text{BrN}-\text{SO}_3\text{H}$, ist in Alkohol sehr schwer, in Aether nicht löslich und krystallisiert aus Wasser (am besten aus schwefelsäurehaltigem) in farblosen, wasserfreien, rhombischen Tafeln, welche keinen Schmelzpunkt haben, son-

¹⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 447.

dern, ohne Veränderung zu erleiden, auf 300° erhitzt werden können. Erst bei noch höherer Temperatur erleidet die Säure Zersetzung. Ihr *Natriumsalz* krystallisiert in langen, farblosen, in Wasser sehr leicht löslichen Nadeln, welche kein Krystallwasser enthalten. Das *Kaliumsalz*, $C_9H_5BrNSO_3K \cdot H_2O$, bildet leicht lösliche, seidenglänzende, lange Nadeln; das *Calciumsalz*, $(C_9H_5BrNSO_3)_2Ca \cdot 4H_2O$, blumenkohlartige, aus weißen Nadeln bestehende, in Wasser leicht lösliche Aggregate; das *Baryumsalz*, $(C_9H_5BrNSO_3)_2Ba \cdot H_2O$, kleine, weiße, zu einem Filz sich zusammenschließende, in Wasser ziemlich schwer lösliche Nadelchen. Das *Kupfersalz*, $(C_9H_5BrNSO_3)_2Cu \cdot H_2O$, ist in heißem Wasser schwer löslich und fällt beim Erkalten als grünes, glitzerndes Krystallpulver aus. Das *Silbersalz*, $C_9H_5BrNSO_3Ag$, krystallisiert in ziemlich beständigen, zu Büscheln vereinigten, feinen, in kaltem Wasser schwer löslichen Nadeln. Der γ -Monobromchinolin-m-sulfosäure-Aethyläther, $C_9H_5BrNSO_3OC_2H_5$, aus dem Silbersalz durch Umsetzung mit Jodäthyl erhalten, krystallisiert in kurzen, nadelförmigen, bei 100° schmelzenden Krystallen, welche durch Natronlauge und ebenso durch längeres Kochen mit Wasser wieder zu der Säure verseift werden. γ -Monobromchinolin-m-sulfchlorid, $C_9H_5BrNSO_3Cl$, erscheint aus Chloroform in farblosen Nadeln, aus Alkohol in schönen, glänzenden Blättchen, welche bei 130° schmelzen. Das entsprechende *Sulfamid* krystallisiert aus Wasser in kleinen, verfilzten, weißen, bei 213° schmelzenden, in Alkohol leicht, in Aether und Chloroform nur wenig löslichen Nadeln. — Die γ -Monobromchinolin-ana-sulfosäure, $C_9H_5BrN-SO_3H \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$, ist durch ihre Löslichkeit in Alkohol ausgezeichnet, woraus sie in schönen, langen, seidenglänzenden Nadeln krystallisiert. Aus Wasser fällt sie in zwei Formen aus, entweder in langen, dünnen Nadeln, oder in derben, großen Prismen. In Aether ist die Säure unlöslich. Sie besitzt keinen Schmelzpunkt und wird erst beim Erhitzen über 300° zersetzt. Auch gegen Kochen mit Alkalilösungen ist die Säure beständig. Ihr *Kaliumsalz*, $C_9H_5BrNSO_3K \cdot H_2O$, ist in Wasser ziemlich leicht löslich und krystallisiert daraus in Tafeln von sechsseitigem Umriss, welche wahrscheinlich dem monosymmetrischen System

angehören. Das *Natriumsalz* bildet in Wasser leicht lösliche, wasserfreie, kleine, durchsichtige Nadeln; das *Calciumsalz*, $(C_9H_6BrNSO_3)_2Ca \cdot 7H_2O$, sehr leicht lösliche, feine, verfilzte Nadeln; das *Baryumsalz*, $(C_9H_6BrNSO_3)_2Ba \cdot 3H_2O$, in Wasser leicht lösliche, kleine, weisse, warzenähnliche Aggregate von Nadeln; das *Kupfersalz*, $(C_9H_6BrNSO_3)_2Cu \cdot 7H_2O$, eine krystallinische, grüne Masse, welche schon im Exsiccator zum Theil ihr Wasser verliert und zu einem farblosen Product zerfällt. Das *Silbersalz* fällt aus der concentrirten wässerigen Lösung als schweres Pulver aus. γ -Monobromchinolin-ana-sulfochlorid, $C_9H_6BrNSO_2Cl$, krystallisirt aus Chloroform in kleinen Nadeln, aus Aether in grossen, meist gelb gefärbten, bei 82° schmelzenden Prismen. Das zugehörige *Sulfamid* bildet kleine, bei 255° schmelzende verfilzte Nadeln. Auch die γ -Bromchinolin-ana-sulfosäure bildet bei der Umsetzung ihres Silbersalzes mit Halogenalkylen nicht Betaïne, sondern Ester; überhaupt scheint durch den Eintritt eines Halogenatoms in die Chinolinsulfosäuren die Fähigkeit dieser Säuren, anstatt Ester Betaïne zu bilden, aufgehoben zu sein. Der γ -Monobromchinolin-ana-sulfosäure-Aethyläther, $C_9H_6BrNSO_2OC_2H_5$, bildet aus Aether durchsichtige, bei 125° schmelzende Nadeln, welche durch anhaltendes Kochen mit Wasser wieder zur Säure verseift werden. In ihrem Verhalten gegen Brom zeigen die beiden γ -Bromchinolinsulfosäuren wesentliche Verschiedenheit, indem dasselbe auf die γ -Bromchinolin-m-sulfosäure im Sonnenlicht schon in der Kälte einwirkt, während bei der ana-Sulfosäure die Einwirkung erst bei längerem Kochen erfolgt. Beide Säuren liefern dabei Tribromchinolin, und zwar die γ -Bromchinolin-m-sulfosäure ein aus Aether in farblosen, glänzenden, bei 171° schmelzenden Prismen krystallisirendes *Tribromchinolin*, während γ -Bromchinolin-ana-sulfosäure ein *Tribromchinolin* giebt, welches in feinen, farblosen, bei 300° schmelzenden Nadeln krystallisirt.

A. d. Claus und O. Würtz¹⁾ berichteten über *Sulfosäuren* des ana-Monobromchinolins. Die Sulfonirung des ana-Bromchinolins gelingt am besten, wenn man 1 Thl. desselben mit 5 Thln.

¹⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 454.

rauchenden Schwefelsäure von etwa 80 Proc. SO_2 -Gehalt sechs bis acht Stunden lang im Oelbade auf 130 bis 140° erhitzt. Unter diesen Umständen erhält man zwei Monosulfosäuren, die sich durch die verschiedene Löslichkeit ihrer Baryumsalze trennen lassen; wird höher erhitzt, so entsteht zugleich Disulfosäure, und die Trennung des Säuregemisches ist dann sehr schwierig. Bei der Reduction ergaben die beiden Monosulfosäuren: die eine Hydrochinolin-o-sulfosäure, die andere eine Säure, welche nicht sicher als Hydrochinolin-p-sulfosäure identificirt wurde, wonach diese Säure nur unter Vorbehalt vorläufig als *ana*-Bromchinolin-p-sulfosäure bezeichnet wird. Jene, durch die Reduction als *ana*-Monobromchinolin-o-sulfosäure, $\text{C}_9\text{H}_5\text{BrNSO}_3\text{H} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, charakterisirte Säure, welche stets auch als Hauptproduct bei der Sulfonirung erhalten wird, krystallisirt in farblosen, glänzenden Nadeln oder Säulen, die in heissem Wasser ziemlich leicht, aber in kaltem und besonders in schwefelsäurehaltigem Wasser schwer löslich sind. Beim Erhitzen über 300° zersetzt sich die Säure, ohne zu schmelzen. Ihr *Natriumsalz*, $\text{C}_9\text{H}_5\text{BrNSO}_3\text{Na} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, bildet in Wasser leicht lösliche, farblose, seidenglänzende Nadeln; das *Kaliumsalz*, $\text{C}_9\text{H}_5\text{BrN-SO}_3\text{K} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, weisse, in Wasser leicht lösliche Nadeln; das *Calciumsalz*, $(\text{C}_9\text{H}_5\text{BrN-SO}_3)_2\text{Ca} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, schöne, glänzende, in heissem Wasser leicht lösliche Nadeln; das *Baryumsalz*, $(\text{C}_9\text{H}_5\text{BrNSO}_3)_2\text{Ba} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, kleine, farblose, auch in heissem Wasser schwer lösliche Nadeln; das *Kupfersalz*, $(\text{C}_9\text{H}_5\text{BrNSO}_3)_2\text{Cu} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, in Wasser leicht lösliche, glänzende, grüne Säulchen und Nadeln; das *Silbersalz*, $\text{C}_9\text{H}_5\text{BrNSO}_3\text{Ag}$, kleine, weisse, in Wasser ziemlich leicht lösliche Blättchen. Das *Bleisalz* fällt als ein in Wasser sehr schwer lösliches, gelblichweisses, voluminöses Pulver nieder. *ana*-Monobromchinolin-o-sulfochlorid, $\text{C}_9\text{H}_5\text{BrNSO}_2\text{Cl}$, krystallisirt aus Alkohol in Blättchen, aus Aether in kleinen, farblosen, bei 125° schmelzenden Prismen. Das entsprechende *Sulfamid* bildet kleine, bei 205° schmelzende, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser schwer lösliche Nadelchen. Der *Aethyläther*, $\text{C}_9\text{H}_5\text{BrNSO}_2\text{OC}_2\text{H}_5$, durch Behandeln des Silbersalzes mit Jodäthyl erhalten, zeigt kleine, gelbe, bei 110° schmelzende Krystalle, die beim längeren Kochen mit Wasser wieder zu der Säure verseift

werden. Die ana-Bromchinolin-o-sulfosäure erleidet beim Behandeln mit Brom in wässriger Lösung unter Einwirkung des Sonnenlichtes schon in der Kälte, schneller beim Erhitzen Zersetzung, wobei unter Abscheidung von Schwefelsäure ein noch nicht näher untersuchtes *Tribromchinolin* gebildet wird. — *ana-Monobromchinolin-p-sulfosäure*, $C_9H_5BrNSO_3H$, entsteht offenbar nur beim Sulfonieren in niedriger Temperatur und scheint bei fortgesetztem Erhitzen des Sulfonierungsgemisches allmählich aus diesem zu verschwinden. Sie ist in Wasser und Alkohol leicht löslich und krystallisiert in kleinen, glänzenden, farblosen, kein Krystallwasser führenden Nadeln. Ihr *Natriumsalz*, $C_9H_5BrNSO_3Na \cdot H_2O$, bildet farblose, glänzende, in Wasser sehr leicht lösliche Nadeln; das *Calciumsalz*, $(C_9H_5BrNSO_3)_2Ca \cdot 7H_2O$, kleine, glänzende, in heißem Wasser sehr, in kaltem Wasser weniger leicht lösliche Nadeln; das *Baryumsalz*, $(C_9H_5BrNSO_3)_2Ba \cdot 2H_2O$, kleine, weiße, in Wasser leicht lösliche (zum Unterschied von dem entsprechenden Salz der o-Sulfosäure) Nadeln. *ana-Monobromchinolin-p-sulfochlorid*, $C_9H_5BrNSO_2Cl$, krystallisiert aus Aether in kleinen, farblosen, bei 95° schmelzenden Kryställchen. Das entsprechende *Sulfamid* bildet kleine, schwach gelbliche, bei 195° schmelzende Kryställchen. Der *Aethyläther*, $C_9H_5BrNSO_2OC_2H_5$, aus dem Silbersalz mit Jodäthyl dargestellt, krystallisiert in gelblich gefärbten, bei 130° schmelzenden Blättchen. Brom wirkt auf die wässrige Lösung der ana-Bromchinolin-p-sulfosäure auch im directen Sonnenlicht in der Kälte nicht ein. Beim Erwärmen wird unter Abscheidung von Schwefelsäure ein bei 248° schmelzendes *Tribromchinolin* erhalten, welches von dem aus der o-Sulfosäure entstehenden Isomeren ganz verschieden ist.

Bei der Sulfonierung des m-Bromchinolins sind von Gotendorf ebenfalls zwei Monosulfosäuren erhalten worden, von denen bis jetzt nur die eine, welche in vorwiegender Menge gebildet wird, durch ihre Reduction zu Hydrochinolin-o-sulfosäure, als *m-Monobromchinolin-o-sulfosäure* mit Sicherheit festgestellt ist, während die zweite Säure, welche auch stets nur in kleinen Mengen erhalten wird, ihrer Structurbestimmung auf dem Wege der Reduction Schwierigkeiten entgegen setzt.

Ad. Claus und G. Zuschlag¹⁾ berichteten über *p*-Monobromchinolin-o-sulfosäure und ana-Nitro-*p*-bromchinolin. Sie erhielten, entgegen den Untersuchungen von La Coste²⁾, wonach bei der Sulfonirung des *p*-Bromchinolins mehrere Sulfosäuren entstehen sollten, bei der Sulfonirung von reinem, synthetisch aus reinem *p*-Bromanilin dargestellten *p*-Bromchinolin mit rauchender Schwefelsäure von 30 Proc. SO₃-Gehalt bei 125 bis 130° stets nur eine Sulfosäure, welche in ihrem Verhalten zum Theil mit den beiden von La Coste beschriebenen Säuren, zum Theil mit keiner derselben übereinstimmt. Die Säure scheint, ebenso wie ihre Salze, je nach Umständen in verschiedenen erscheinenden Formen, auch mit verschiedenem Wassergehalt krystallisiren zu können, liefert bei der Reduction aber stets dieselbe Hydrochinolin-o-sulfosäure, wodurch sie als *p*-Monobromchinolin-o-sulfosäure charakterisirt ist. Ob daneben bei niederer Temperatur eine zweite, etwa die ana-Sulfosäure zu erhalten ist oder nicht, ist noch nicht sicher festgestellt. Die *p*-Monobromchinolin-o-sulfosäure, C₉H₆BrN-SO₃H, krystallisirt in schönen, glänzenden, weissen, in kaltem Wasser sehr schwer, in heissem Wasser leichter löslichen Nadeln und Säulchen, welche kein Krystallwasser enthalten und bei 350° noch nicht schmelzen. Das Kaliumsalz, C₉H₆BrNSO₃K·H₂O, bildet in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leichter lösliche, längliche, tafelförmige Krystalle oder kleine, glänzende Nadeln. Das Silbersalz krystallisirt in glänzenden, schönen, in heissem Wasser löslichen Nadeln. Der Aethyläther, C₉H₆BrNSO₃OC₂H₅, durch Behandeln des Silbersalzes mit Jodäthyl dargestellt, krystallisirt aus ätherischer Lösung in schönen, seidenglänzenden, farblosen, bei 139° schmelzenden Nadeln, welche durch Kochen mit Wasser resp. Kali wieder zu der Säure verseift werden. Brom wirkt auf die wässrige Lösung der *p*-Bromchinolin-o-sulfosäure in der Kälte auch bei directem Sonnenlicht nur wenig ein, leicht und vollständig aber bei ein- bis zweistündigem Kochen. Das Product ist stets ein Tribromchinolin, welches aus Alkohol in farblosen, bei 185° schmelzenden Nadeln

¹⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 460. — ²⁾ JB. f. 1882, 1030 ff.

krystallisirt. — Wie schon La Coste¹⁾ nachgewiesen, entsteht bei der Einwirkung von Nitrirungsgemischen auf p-Bromchinolin ein Nitrobromchinolin, welches die Obigen durch Ueberführung über die Amidobromverbindung in das bei 124° schmelzende ana-p-Dibromchinolin als *ana-Mononitro-p-bromchinolin* definirt haben. Dieses *p-Monobrom-ana-nitrochinolin*, $C_9H_5Br(NO_2)N$, bildet grofse, glänzende, farblose, bei 130° schmelzende Nadeln. Es besitzt noch schwach basische Eigenschaften und vermäg aus seiner Lösung in überschüssiger concentrirter Salzsäure ein salzsaures Salz zu bilden. Auch das Platindoppelsalz kann in gelben Krystallen erhalten werden. Mit Jodmethyl vereinigt es sich beim zwei- bis dreistündigen Erhitzen im geschlossenen Rohre auf 130 bis 140° zu einem *Jodmethylat*, $C_9H_5Br(NO_2)N \cdot CH_3J$, welches in langen, rothen, bei 265° unter Zersetzung schmelzenden, charakteristischen Nadeln krystallisirt. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat liefert das ana-Nitro-p-bromchinolin *Pyridindicarbonsäure* (*Chinolinsäure*), wodurch der Nachweis geführt ist, dafs beim Nitriren des p-Bromchinolins die Nitrogruppe an der Benzolseite, und nicht im Pyridinrest für Wasserstoff eingetreten ist. Das *p-Monobrom-ana-amidochinolin*, $C_9H_5Br(NH_2)N$, auch schon von La Coste²⁾ dargestellt, bildet lange, farblose, seidglänzende, dünne, biegsame, bei 160° schmelzende Nadeln.

E. Lippmann und F. Fleifsner³⁾ stellten *Oxychinolinsulfosäuren* und Derivate dar. *o-Monooxychinolinmonosulfosäure*, $C_9H_6NOSO_3H \cdot \frac{1}{2}H_2O$, wurde durch Erhitzen von o-Oxychinolin (1 Thl.) mit concentrirter Schwefelsäure (3 Thln.) im geschlossenen Rohre auf 180° erhalten; sie bildet kleine, schwach gelblich gefärbte, bei 275° unter Zersetzung schmelzende Nadeln, welche in kaltem Wasser schwer, in Salzsäure leicht, in Alkohol schwer, in Aether nicht löslich sind. Die wässerige Lösung der Säure reagirt stark sauer, giebt mit Eisenchlorid eine grüne Färbung, mit essigsaurem Blei eine in Wasser schwer lösliche krystallinische Fällung, während Silber- wie Quecksilbersalz in Wasser löslich erscheinen. Das *Kaliumsalz*, $C_9H_6NOSO_3K$, bildet schwach rosenroth ge-

¹⁾ JB. f. 1882, 1090 ff. — ²⁾ Dasselbst. — ³⁾ Monatsh. Chem. 10, 798.

färbte, glänzende, in Wasser leicht, in Alkohol nicht lösliche Blättchen. Die Lösung dieses Salzes giebt mit Kupfervitriollösung einen grünen, körnig krystallinischen, mit Sublimat einen gelben, krystallinischen Niederschlag. Das *Silbersalz*, $C_9H_6NO SO_3 Ag$, ist ein fein krystallinischer Niederschlag. Das *Baryumsalz*, $(C_9H_6NO SO_3)_2 Ba$, bildet schwach rosenroth gefärbte, in kaltem Wasser schwer lösliche Blättchen. *o-Monooxychinolindisulfosäure*, $C_9H_6NO (SO_3H)_2$, bildet sich in geringerer Menge bei der Darstellung der Monosulfosäure. Sie wurde bereitet durch Erhitzen von o-Oxychinolin (25 g) mit concentrirter Schwefelsäure (75 g) und wasserfreier Phosphorsäure (30 g) auf 200°. Nach dem Verdünnen mit Wasser wurde mit Kalkmilch neutralisirt, vom gefällten Gyps und Calciumphosphat abfiltrirt, das Filtrat mit Schwefelsäure angesäuert, vom ausgeschiedenen Gyps abfiltrirt und das neue Filtrat, nachdem es concentrirt, mit alkoholischer Kalilauge gefällt. Das so erhaltene *saure o-monooxychinolindisulfosaure Kalium*, $C_9H_6NO(SO_3H, SO_3K)$, wurde mit Weingeist gewaschen und aus Wasser auskrystallisirt. Es bildet in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht, in Alkohol nicht lösliche weisse Kryställchen, deren wässrige Lösung schwach gelb gefärbt erscheint, saure Reaction zeigt und mit Eisenchlorid sich grün färbt. Silbernitrat fällt nur die concentrirte Lösung weifs, während Kupfersulfat einen feinen, in kaltem Wasser wie in verdünnter Schwefelsäure schwer löslichen, in grünen Nadeln krystallisirenden grünen Niederschlag hervorruft. Bleiacetat giebt eine gelbe, krystallinische Fällung. Chlorbaryum und Chlorcalcium fällen eigelbe, krystallinische Niederschläge, welche in kaltem Wasser schwer löslich sind, sich aber beim Zusatz von Baryt- resp. Kalkhydrat leicht lösen. Ein *basisches Kaliumsalz*, $C_9H_6KON(SO_3K)_2$, entsteht beim Neutralisiren des sauren Kaliumsalzes mit verdünnter Kalilauge in weissen, körnigen, in Wasser zerfliefslichen, in Weingeist schwer löslichen Krystallen. Silbernitrat fällt seine wässrige Lösung gelatinös, Bleizucker, Kupfervitriol, Sublimat fallen die verdünnte Lösung nicht, während Chlorbaryum in der concentrirten Lösung ein weisses, krystallinisches Präcipitat hervorruft. Das *Baryumsalz*, $C_9H_6NO(SO_3)_2 Ba \cdot 3H_2O$, durch Fällen des sauren Kaliumsalzes

mit Chlorbaryum erhalten, bildet eine gelbe, krystallinische Masse. Ein basisches Baryumsalz entsteht wahrscheinlich beim Fällen des basischen Kaliumsalzes mit Chlorbaryum. Die freie o-Monooxychinolindisulfosäure, $C_9H_7NO(SO_3H)_2$, wird durch Zersetzen des Baryumsalzes mit Schwefelsäure als weiße, hygroskopische Masse erhalten. Sie zersetzt sich bei 200° . Das basische Kupfersalz, $C_9H_4(cu)NO(SO_3)_2 \cdot Cu \cdot 5H_2O$, entsteht durch Fällen des Kaliumsalzes mit Kupfersulfatlösung als hellgrüner, krystallinischer, in kaltem Wasser schwer löslicher Niederschlag ($cu = 31,7$).

C. Immerheiser ¹⁾ stellte β -Phenylpyridindicarbonmonosulfosäure und β -Pyridinphenylenketonsulfosäure durch Oxydation der β -Naphtochinolinsulfosäure dar. Reine, von Forsling ²⁾ schon beschriebene β -Naphtylamin- α -sulfosäure wurde nach der Angabe von Gentil ³⁾ in β -Naphtochinolinsulfosäure übergeführt und diese mittelst Kaliumpermanganat zu β -Phenylpyridindicarbonmonosulfosäure, $C_{13}H_9NSO_7$, oxydirt. 5 g Säure wurden mit Kalilauge neutralisirt, in ungefähr 500 ccm Wasser gelöst und mit etwas mehr als der berechneten Menge (8,5 g) Kaliumpermanganat in etwa $\frac{1}{2}$ procentiger Lösung versetzt. Die alkalische Lösung des Oxydationsproductes wurde mit Schwefelsäure fast neutralisirt, und, nachdem sie concentrirt, durch Zusatz von Alkohol das entstandene Kaliumsulfat ausgefällt. Nachdem der Alkohol abgedunstet, schied sich die neue Säure aus der stark concentrirten wässerigen, mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung in Krusten ab; sie wurde durch öfteres Umkrystallisiren gereinigt. Die Säure ist in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser leicht, in verdünntem Alkohol, Aether, Benzol äußerst schwierig, in absolutem Alkohol fast nicht löslich. Sie krystallisirt in durchsichtigen, farblosen, harten Krystallen, welche mitunter undurchsichtig weiß sein können. Einen Schmelzpunkt besitzt die Säure nicht. Mit Metallsalzen giebt sie folgende Reactionen: mit Silbernitrat sofort einen schweren, käsigen, weißen Niederschlag; mit Eisenvitriol eine allmählig gelbbraun werdende tiefrothe Färbung; mit Eisenchlorid nach einiger Zeit zarte Nadeln von schmutziggelber Farbe; mit Blei-

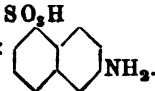
¹⁾ Ber. 1889, 402. — ²⁾ JB. f. 1887, 1897 f. — ³⁾ JB. f. 1885, 1605 f.
Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

zucker nach langem Stehen federartig verzweigte, weisse Nadeln; mit Bleiessig sofort einen dichten weissen Niederschlag; mit Quecksilberoxydulnitrat im Ueberschufs einen schweren, weissen Niederschlag. Chlorbaryum, Chlorcalcium, Nickelsulfat, Kobaltnitrat, Kupferacetat, Quecksilberchlorid erzeugten keine Niederschläge. Das *Kaliumsalz*, $C_{13}H_6K_2NSO_7$, ist eine harte, glasige Masse mit kaum krystallinischem Gefüge. Das *Baryumsalz*, durch Versetzen der wässerigen Lösung der Säure mit Baryumcarbonat erhalten, bildet harte, glasige, in Wasser leicht lösliche Krystalle, welche die Zusammensetzung eines übersauren Salzes, $2[(C_{13}H_6NSO_7)_2Ba_3] \cdot C_{13}H_6NSO_7$, besitzen. Das einen weissen, käsigen Niederschlag bildende *Silbersalz*, $C_{13}H_6Ag_3NSO_7$, ist in Wasser schwer, in Ammoniak leicht löslich und lichtbeständig. Das in Wasser schwer, in verdünnter Salpetersäure leicht lösliche *Bleisalz* zeigte die Zusammensetzung $(C_{13}H_6NSO_7)_2Pb_3 \cdot Pb(OH)_2$. — Wird die Oxydation der β -Naphtochinolinsulfosäure in stark alkalischer Lösung ausgeführt, so entsteht neben der β -Phenylpyridindicarbonmonosulfosäure noch eine zweite Säure, die β -Pyridinphenylenketonsulfosäure, $C_{12}H_7NSO_4 \cdot H_2O$. 5 g β -naphtochinolinsulfosaures Kalium wurden in wenig Wasser gelöst, mit etwa 250 ccm ca. 20 procentiger Kalilauge versetzt und mit etwas mehr als der berechneten Menge Kaliumpermanganat oxydirt. Das Oxydationsproduct wurde mit Schwefelsäure fast neutralisirt, das gebildete Kaliumsulfat durch Zusatz von Alkohol entfernt, und das so erhaltene Kaliumsalz der neuen Säure mit Schwefelsäure zersetzt. Die Säure ist in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leichter, in Alkohol und Aether jedoch äusserst schwierig löslich. Sie krystallisirt in gelb gefärbten, flachen Blättchen, welche keinen Schmelzpunkt besitzen. Mit Metallsalzen giebt die Säure folgende Reactionen: mit Chlorbaryum einen schwach gelb gefärbten krystallinischen Niederschlag; mit Chlorcalcium federartig fein verzweigte Nadeln; mit Nickelsulfat einen grünen, krystallinischen Niederschlag; mit Kobaltnitrat eine braune Lösung; mit Silbernitrat einen schwach gelb gefärbten Niederschlag; mit Bleizucker einen gelben krystallinischen Niederschlag; mit Kupfersulfat einen schweren, grünen, krystallinischen Niederschlag; mit

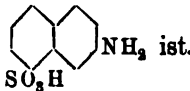
Quecksilberoxydulnitrat einen schweren, gelb gefärbten Niederschlag; mit Quecksilberchlorid einen gelblichen Niederschlag; mit Natriumcarbonat einen gelben Niederschlag. Eisenvitriol und Eisenchlorid gaben keine Niederschläge. Die Salze der β -Pyridinphenylenketonsulfosäure zeichnen sich fast alle durch grofse Krystallisationsfähigkeit und relative Schwerlöslichkeit aus, sie krystallisiren mit Krystallwasser, welches sie hartnäckig zurückhalten. Das *Kaliumsalz*, $C_{11}H_6KNSO_4 \cdot H_2O$, bildet schöne, gelb gefärbte, durchsichtige, in kaltem Wasser schwer, in heifsem Wasser leicht lösliche, monokline Säulen; das *Baryumsalz*, $(C_{11}H_6NSO_4)_2Ba \cdot 2H_2O$, büschelförmig sich an einander lagernde, gelbe, zarte, in kaltem Wasser schwer, in heifsem Wasser leicht lösliche Nadeln; das *Silbersalz*, $C_{11}H_6AgNSO_4 \cdot H_2O$, ganz dünne, verfilzte, lange, gelb gefärbte, in Wasser schwer lösliche, lichtbeständige Krystallhaare; das *Bleisalz* schöne, glänzende, gelbe Nadeln. β -Pyridinphenylenketonsulfosäurephenylhydrazon, $C_{12}H_7NSO_4N_2H \cdot C_6H_5$, krystallisirt aus Eisessig in intensiv roth gefärbten, kleinen, zarten Nadeln, welche in fast allen Lösungsmitteln unlöslich sind. Die Hydrazinverbindung vermag mit Metallsalzen meist schwer lösliche Salze zu bilden; bei 295° zersetzt sie sich unter Schwärzung, Sinterung und Aufblähung. Einen Schmelzpunkt hat die Verbindung nicht. β -Pyridinphenylenketonsulfosäureoxim, $C_{11}H_7SO_3 \cdot NOH$, entsteht bei der Einwirkung von salzsaurem Hydroxylamin auf das Kaliumsalz der Säure in schwach gelb gefärbten, in kaltem Wasser schwer, in heifsem Wasser leichter löslichen Krystallflocken. Das Oxim vermag mit Metallsalzen schwer lösliche Salze zu bilden, es besitzt keinen Schmelzpunkt; bei 290° zersetzt es sich unter Aufblähung und vollständiger Verkohlung. — Im Anschlufs hieran weist Derselbe¹⁾ darauf hin, dafs die Bildung der β -Pyridinphenylenketonsulfosäure auch einen Rückschlufs auf die Constitution der ihr als Ausgangsmaterial dienenden β -Naphthylamin- α -sulfosäure zuläfst. Von den sieben möglichen Naphthylaminsulfosäuren sind bis jetzt vier bekannt, von denen bei zweien angenommen wird, dafs ihre Sulfogruppen sich in α -Stellung be-

¹⁾ Ber. 1889, 412.

finden. Die eine von diesen, die von Dahl u. Co.¹⁾ zuerst dargestellte sogenannte β -Naphthylamin- γ -sulfosäure, hat nach Cleve

und Forsling²⁾ wahrscheinlich folgende Constitution: 

Die zweite, die sogenannte β -Naphthylamin- α -sulfosäure, soll nach Claus und Voltz³⁾ ein β_1 - β_2 -Derivat sein, wonach die Amido- und Sulfogruppe in ihr einkernig stehen müßten. Die Bildung der β -Pyridinphenylenketonsulfosäure aus ihr beweist aber, daß Amido- und Sulfogruppe in verschiedenen Kernen stehen müssen,

wonach ihre Constitution die folgende:  ist.

Organometallverbindungen.

C. Chabrié⁴⁾ stellte *aromatische Selenverbindungen* dar. Dieselben zerfallen in zwei Gruppen, in sauerstofffreie Verbindungen, welche durch Einwirkung von Selenetetrachlorid auf Benzol bei Gegenwart von Aluminiumchlorid entstanden, und in sauerstoffhaltige Verbindungen, welche durch Einwirkung der Selenchlorhydrine, SeOCl_2 und $\text{Se(OH)}_2\text{Cl}_2$, auf Benzol bei Gegenwart von Aluminiumchlorid erhalten wurden. Bei der Einwirkung von Selenetetrachlorid auf Benzol entstand Selenchlorür, Se_2Cl_2 , und ein Gemisch von Mono-, Di- und Trichlorbenzol. Das Selenetetrachlorid reagiert ebenso auch mit den Kohlenwasserstoffen der fetten Reihe, z. B. mit Amylen unter Bildung von Amylchlorid, mit Caprylen, Benzylchlorid, Acetylchlorid. Bei der Einwirkung von Selenetetrachlorid auf Benzol bei Gegenwart von Aluminiumchlorid wurden folgende vier Verbindungen erhalten: *aromatische Selenverbindungen*.

¹⁾ JB. f. 1884, 1875. — ²⁾ JB. f. 1887, 1889 und 1897. — ³⁾ JB. f. 1885, 1898. — ⁴⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 788.

siedendes Monochlorbenzol; ferner *Phenylselenid*, $(C_6H_5)_2Se$, welches ein gelbes, bei 227 bis 228° siedendes Oel vorstellt, dessen Dampfdichte 1,450 bei 19,6° ist; dann ein bei 245 bis 250° siedendes Oel von der Formel $Se_2(C_6H_5)_3C_6H_4Cl$, dessen Dampfdichte 1,550 bei 19,6° ist, und endlich ein fester Körper, welcher sich als *Selenophenol*, C_6H_5SeH , erwies. Dasselbe krystallisiert in langen, gelben, bei 60° schmelzenden, in Wasser unlöslichen Prismen, deren alkoholische Lösung von Quecksilber- und Silbersalz gefällt wird. Bei der Einwirkung von Selen auf Zinkäthyl entsteht ein weißer, dem Zinkmercaptid analoger Körper, welcher bei der Zersetzung durch Wasser eine Verbindung giebt, deren Geruch an den des Aethylselenhydrats erinnert. Auf *Quecksilberphenyl* und *Aluminiumphenyl* wirkt Selen nicht ein. Selentetrabromid, $SeBr_4$, Selenchlorür, Se_2Cl_2 , und Selenbromür, Se_2Br_2 , geben bei der Einwirkung auf Benzol dieselben Producte wie das Selentetrachlorid. Durch Kaliumpermanganat oder Chromsäure wird das Phenylselenid nicht in eine den Sulfonen analoge Verbindung übergeführt, durch Salpetersäure ferner (und zwar bei höherer Temperatur) gänzlich zerstört. Bromwasser verwandelt das *Phenylselenid* in eine Verbindung von der Formel $Se(C_6H_4Br)_2$ oder $Se(C_6H_5)(C_6H_4Br)_2$, welche in Alkohol lösliche, bei 112° schmelzende, glänzende, farblose rhombische oder klinorhombische Tafeln bildet. Durch Wasserstoff-superoxyd, gemischt mit Salzsäure unter gleichzeitigem Durchleiten eines Luftstromes, wird das Phenylselenid in ein *Oxychlorür* von der Formel $Se(C_6H_4-OH)C_6H_4Cl$ übergeführt, welches eine weiße, bei 145° schmelzende Verbindung vorstellt. Salpetersäure verwandelt dieses Oxychlorür in einen in langen Nadeln krystallisirenden, bei 188° schmelzenden Körper. Selenigsäureanhydrid wirkt auf Benzol nicht ein, bei Gegenwart von Aluminiumchlorid tritt Salzsäureentwicklung ein; die hier entstehenden Producte sind nicht untersucht. Auch selenige Säure wirkt nur langsam auf Benzol ein. Zur Darstellung der sauerstoffhaltigen Selenverbindungen diente das Selenigsäuredichlorhydrin, $SeOCl_2$, welches durch Erhitzen gleicher Moleküle Selenigsäureanhydrid und Selen-tetrachlorid auf 200° im geschlossenen Rohre erhalten wurde.

Bei der Einwirkung von Aluminiumchlorid (45 g) auf ein Gemisch von Selenigsäuredichlorhydrin, SeOCl_2 (54 g), und Benzol (200 g) entstand *Diphenylselenin*, $\text{SeO}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$, als ein bei 230° unter 65 mm Druck siedendes Oel, dessen Dampfdichte 1,48 bei $19,6^\circ$ beträgt. Dasselbe giebt bei der Einwirkung oxydirender Agentien keine den Sulfonen correspondirende Verbindung. Bei der Einwirkung von Chloraluminium (22 g) auf Selenigsäuredichlorhydrin, SeOCl_2 (27 g), und Benzol (27 g) wurde *monochlorirtes Diphenylselenin* in glänzenden, farblosen, bei 94° schmelzenden, hexagonalen Blättchen erhalten. Durch Brom bei Gegenwart von Wasser wird das Diphenylselenin in bei 120° schmelzendes *Diphenylselenindibromid* übergeführt, welches aus Alkohol in Form von Rhomben krystallisirt. Wasserstoffsuperoxyd, gemischt mit Salzsäure, giebt, unter gleichzeitigem Durchleiten eines Luftstromes, mit Diphenylselenin eine bei 159° schmelzende, in kleinen, weißen Prismen krystallisirende *Chlorverbindung* von der Formel $\text{SeO}(\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl})_2$ oder $\text{SeO}(\text{C}_6\text{H}_5, \text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2)$. Das Dichlorhydrin, $\text{Se}(\text{OH})_2\text{Cl}_2$, liefert bei der Einwirkung auf Benzol bei Gegenwart von Aluminiumchlorid das mittelst SeOCl_2 erhaltene Diphenylselenin und das durch Selenotetrachlorid erhaltene Selenophenol. — Selenigsäureanhydrid wirkt sehr heftig auf *Anilin* unter Bildung einer violetten Verbindung. Die Einwirkung auf *Aethylamin* ist nicht so heftig, es entsteht hierbei eine Verbindung in farblosen, alkalisch reagirenden, unter 150° sich zersetzenden Krystallen. Bemerkt sei hier, daß es Chabrié gelang, das Selenigsäureanhydrid, welches nach den sonstigen Angaben, ohne zu schmelzen, sublimiren soll, bei 340° zu schmelzen, wobei es eine harte, krystallinische Structur annahm. — In Betreff der Reduction der *selenigen Säure* ergaben Versuche Folgendes: Wasserstoff reducirt dieselbe nur im status nascens; eine Lösung von Glukose reducirt selenige Säure für sich nicht, wohl aber auf Zusatz von Bierhefe, was die der schwefligen Säure analoge gährungshemmende Eigenschaft der selenigen Säure beweist. — Bezüglich der Analyse der *Selenverbindungen* wurde darauf aufmerksam gemacht, daß sich bedeutende Gewichts-differenzen ergaben, wenn das Selen bei 100° oder bei 180° getrocknet war, was vielleicht darauf zurückzu-

führen ist, daß das Selen bei 180° wahrscheinlich zu dem Protoxyd, SeO , oxydiert wird.

W. B. Hart¹⁾ stellte *organische Siliciumverbindungen* dar. *Dichlorsiliciumdiäthylendibromid*, $(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br})_2\text{SiCl}_2$, wurde dargestellt durch Erhitzen eines Gemisches von Äthylenbromid (2 Mol.) und Siliciumtetrachlorid (1 Mol.) in ätherischer Lösung mit metallischem Natrium (4 Mol.) unter Zusatz von einigen Tropfen Essigäther. Dasselbe stellt eine dicke, dunkelbraune, an der Luft rauchende, mit leuchtender Flamme verbrennende Flüssigkeit vor, welche sich nicht ohne Zersetzung destillieren läßt. *Trimethylensiliciumdichlorid*, $\text{C}_3\text{H}_6\text{SiCl}_2$, wurde erhalten durch Erhitzen eines Gemisches von Siliciumtetrachlorid (1 Mol.) und Trimethylenbromid (1 Mol.) in ätherischer Lösung mit metallischem Natrium (2 Mol.) unter Zusatz einiger Tropfen Essigäther. Es stellt ebenfalls eine dicke, dunkelbraune, an der Luft rauchende Flüssigkeit vor, welche, an dieser hingestellt, fest wird und dabei in das in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlösliche, dunkel gefärbte *Trimethylensiliciumoxyd*, $\text{C}_3\text{H}_6\text{SiO}$, übergeht. *Di-o-diphenylsilicium*, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{Si}$, entstand beim Behandeln von Siliciumtetrachlorid (1 Mol.) mit Dichlordiphenyl (2 Mol.) in ätherischer Lösung mit metallischem Natrium (4 Mol.) unter Zusatz einiger Tropfen Essigäther. Dasselbe bildet eine dunkelbraune, feste Substanz, welche beim Behandeln mit Natriumamalgam Natriumsilicat nebst einer dunkelgefärbten, halbfesten, nur Kohlenstoff und Wasserstoff, kein Silicium enthaltenden Substanz lieferte.

J. Emerson Reynolds²⁾ berichtete im Anschlusse an Seine früheren Untersuchungen³⁾ über die Darstellung von *Silicotetraphenylamid*, *p*- und *o*-*Silicotetratolylamid*, α - und β -*Silicotetranaphthylamid*. Das *Silicotetraphenylamid* entsteht bei der Einwirkung von *Anilin* auf Siliciumtetrabromid oder Siliciumtetrachlorid nach der Gleichung: $\text{SiCl}_4 + 8 \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 = \text{Si}(\text{NHC}_6\text{H}_5)_4 + 4 \text{NH}_4\text{C}_6\text{H}_5\text{HCl}$. Zur Darstellung desselben wurden 100 g Siliciumtetrachlorid in dem doppelten Volum Benzol gelöst und

¹⁾ Rep. Brit. Assoc. 1888, 661. — ²⁾ Chem. Soc. J. 55, 474. — ³⁾ JB. f. 1887, 1916 f.; f. 1888, 2197.

mit einer Lösung von 438 g Anilin in dem doppelten Volum Benzol vermischt. Nachdem von dem abgeschiedenen salzsauren Anilin abfiltriert war, wurde aus dem Filtrat das Benzol bei 100° im Wasserstoffstrom abdestilliert, der Rückstand sodann zur Abscheidung des etwa noch gelösten salzsauren Anilins mit Schwefelkohlenstoff vermischt, filtriert, und der Schwefelkohlenstoff aus dem Filtrat bei möglichst niedrigerer Temperatur abdestilliert. Aus dem Rückstande krystallisierte das Silicotetraphenylamid aus und konnte der Rest desselben aus der Mutterlauge durch Zusatz von Petroleumäther gefällt werden. So erhalten, bildet das *Silicotetraphenylamid*, $\text{Si}(\text{NHC}_6\text{H}_5)_4$, schöne, farblose, durchsichtige Krystalle, welche nach Messungen von Sollas dem monoklinen Systeme angehören. Das Axenverhältniß beträgt: $a:b:c = 0,9853:1:1,048$; der Winkel $\beta = 110^\circ 20'$. Beobachtete Formen: (001); (100); (010); (111); (101). Gelegentlich kommen Zwillinge mit (001) als Combinationsebene vor. Die Spaltung ist vollkommen nach (001) und (010), weniger vollkommen nach (100). Die Ebene der optischen Axen liegt in der Symmetrieebene. Das Silicotetraphenylamid schmilzt bei 137 bis 138° zu einer fast durchsichtigen Flüssigkeit und kann ohne Zersetzung auf 210° erhitzt werden. Es ist leicht löslich in Benzol, weniger löslich in Schwefelkohlenstoff, fast unlöslich in Petroleumäther; durch Chloroform, Alkohol und Wasser wird es zersetzt, in Aether löst es sich anscheinend ohne Zersetzung, mit Säuren oder Alkalien zerfällt es sofort. Durch Salzsäuregas läßt es sich zu Siliciumtetrachlorid und salzsaurem Anilin nach der Gleichung: $\text{Si}(\text{NHC}_6\text{H}_5)_4 + 8 \text{HCl} = \text{SiCl}_4 + 4 \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$ zersetzen. Die Bildung eines Silicotetraphenylamidhydrochlorids wurde nicht beobachtet. — Die Darstellung des *o*- und *p*-*Silicotetratolylamids* erfolgte in ganz analoger Weise durch Mischen von *o*- resp. *p*-Toluidin (254 g) mit Siliciumtetrachlorid (50 g), beides in Benzol gelöst. Das *Silicotetra-p-tolylamid*, $\text{Si}(\text{NHC}_7\text{H}_7)_4$, krystallisiert in kleinen, traubigen Aggregaten feiner, farbloser, durchsichtiger Nadeln, welche bei 131 bis 132° schmelzen und sich bei stärkerer Erhitzung zersetzen. Es ist leicht löslich in Benzol, Schwefelkohlenstoff und Aether, schwer löslich in Petroleumäther

und wird durch Alkohol wie auch Wasser zersetzt. Das *Silicotetra-o-tolylamid*, $\text{Si}(\text{NHC}_7\text{H}_7)_4$, bildet kleine, farblose, durchsichtige, in Benzol, Schwefelkohlenstoff, Petroleumäther sehr leicht lösliche Prismen, welche durch Alkohol und Wasser zersetzt werden. *Silicotetra- β -naphtylamid*, $\text{Si}(\text{NHC}_{10}\text{H}_7)_4$, wurde in analoger Weise dargestellt durch Vermischen von β -Naphtylamin (67,3 g) mit Siliciumtetrachlorid (10 g), beides in Benzol gelöst. Es läßt sich von den letzten Spuren Naphtylamin nur schwer befreien, bildet kleine Krystallknötchen, ist in Benzol und Schwefelkohlenstoff leicht, in Petroleumäther schwer löslich, und wird durch Wasser zersetzt. Auch beim Erhitzen zersetzt es sich unter Braunfärbung und theilweisem Schmelzen. Das *Silicotetra- α -naphtylamid*, $\text{Si}(\text{NHC}_{10}\text{H}_7)_4$, wurde in ganz analoger Weise, aber noch nicht im völlig reinen Zustande in kleinen Krystallen erhalten, welche in Benzol, Schwefelkohlenstoff und Petroleumäther leicht löslich sind und durch Hitze, sowie Wasser zersetzt werden.

A. Michaelis¹⁾ wies im Hinblick auf die Arbeit von L. Gattermann²⁾ über Silicium- und Borverbindungen darauf hin, daß Er schon früher gemeinsam mit P. Becker³⁾ *Phenyl- und Tolylborchlorid* dargestellt habe, Verbindungen, aus denen sich leicht eine Reihe von Derivaten, wie Phenylborsäure, Phenylboroxyd u. s. w., erhalten lassen, und daß später auch von Ihm⁴⁾ das *Triphenylborin* erhalten wurde durch Einwirkung von Chlorbenzol und Natrium auf Phenylborchlorid, weshalb Er sich die Untersuchung des Phenylborchlorids und seiner Derivate, z. B. der Phenylborsäure, vorbehält. Betreffs der Siliciumverbindungen weist Er die Annahme Gattermann's, daß das in Seinem Laboratorium von A. Polis⁵⁾ dargestellte *Siliciumtetraphenyl* ein zweifelhafter Körper sei, der vielleicht ein Triphenylderivat sei, entschieden zurück.

S. Rideal⁶⁾ berichtete über einige *organische Borverbindungen*. Bei Einwirkung von trockenem *Ammoniakgas* auf *Borfluorid* erhielt

¹⁾ Ber. 1889, 241. — ²⁾ Siehe diesen JB., S. 432 ff. — ³⁾ JB. f. 1880, 937. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 1622 ff.; Ann. Chem. 229, 297. — ⁵⁾ JB. f. 1885, 1611; f. 1886, 1597. — ⁶⁾ Ber. 1889, 992.

Er drei Verbindungen, einen festen Körper, BF_3NH_3 , und zwei flüssige der Formel $\text{BF}_3 \cdot 2\text{NH}_3$ resp. $\text{BF}_3 \cdot 3\text{NH}_3$. Analog reagirt auch *Anilin* auf *Borchlorid* unter Bildung eines weissen, bei ungefähr 175° schmelzenden, in Aether unlöslichen Körpers. *Borbromid* reagirt gleichfalls heftig mit Anilin. Bei der Einwirkung von Borbromid auf *Chinolin* entsteht eine röthlichweisse, syrupöse Masse als Product, welche beim Stehen fest wird und an der Luft sich röthet. Borbromid reagirt auch mit Pyridin, Aethylamin, Dimethylamin, Trimethylamin, aber anscheinend in der Kälte nicht mit Harnstoff, Oxamid und Thiocarbamid. *Borfluorid* bildet beim Einleiten in trockenes Anilin eine weisse, feste, glasätzende Verbindung, welche durch Wasser zersetzt wird. Die Substanz löst sich leicht in Holzgeist, aber nicht in Aether, Petroleumäther, Chloroform, Benzol. Lässt man das Product einige Wochen im Exsiccator stehen, so giebt es beim Behandeln mit starker Schwefelsäure in einer Bleischale nicht die Fluorreaction, beim Mischen mit Sand und Schwefelsäure entwickelt es aber Fluorsilicium.

F. Quincke¹⁾ hat die Versuche von Grünewald und V. Meyer²⁾ über die Dampfdichte des *Aluminiummethyls* fortgesetzt. Das zu den Versuchen benutzte Aluminiummethyl siedete constant bei 127 bis 129° und erstarrte in der Kälte zu Kristallen von prismatischem und pyramidalem Habitus. Die Versuche ergaben keine Bestätigung der von Louise und Roux³⁾ erhaltenen Resultate, durch welche auf die Existenz von Aluminiumäthyl- und Aluminiummethyl-Molekülen der Formeln $\text{Al}_2(\text{C}_2\text{H}_5)_6$ und $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_6$ geschlossen war; sie sprachen vielmehr in entschiedener Weise gegen die Existenz von Gasmolekülen der Form $\text{Al}_2(\text{C}_2\text{H}_5)_6$ resp. $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_6$ und demnach ist das Aluminiummethyl durch die Formel $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ zu bezeichnen. Eine Serie nämlich von 10 im Xyloldampf, also nur etwa 10° über dem Siedepunkte des Aluminiummethyls, vorgenommenen Versuchen ergab für die Dampfdichte des Aluminiummethyls im Mittel den

¹⁾ Ber. 1889, 551; Zeitschr. phys. Chem. 3, 164. — ²⁾ JB. f. 1888, 133.
— ³⁾ JB. f. 1888, 310.

Werth 3,924, welcher zwischen 4,983 und 2,491, den für $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_6$ und $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$ berechneten Werthen, liegt, und es ist also schon 10° über dem Siedepunkte die Dichte um 20 Proc. kleiner, als dem Werthe $\text{Al}_2(\text{CH}_3)_6$ entspricht.

W. J. Sell¹⁾ hat gemeinsam mit W. J. Lewis Seine Untersuchung²⁾ über eine Reihe von *Salzen* einer *Chrom* und *Harnstoff* enthaltenden *Base* fortgesetzt. Die Untersuchung ergab, daß die Einwirkung von Chromyldichlorid auf Harnstoff nach der Gleichung: $13 \text{ CO}(\text{NH}_2)_2 + 9 \text{ CrO}_2\text{Cl}_2 = [(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2] \cdot 4 \text{ CrO}_2\text{Cl} \cdot \text{Cl}_2 + \text{Cr}_2\text{Cl}_6 + \text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{N}_2 + 3 \text{ Cl}_2$ verläuft. Das hierbei entstehende *Chromharnstoffdichlortetrachlorochromat*, $[(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2] \cdot 4 \text{ CrO}_2\text{Cl} \cdot \text{Cl}_2 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}$, krystallirt aus verdünnter Salzsäure (1 : 6) in bräunlichgelben Krusten kleiner Krystalle, welche in allen sonstigen Lösungsmitteln unlöslich sind. Wasser zersetzt das Salz nach der Gleichung: $[(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2] \cdot 4 \text{ CrO}_2\text{Cl} \cdot \text{Cl}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} = [(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2] \cdot 2 \text{ Cr}_2\text{O}_7 \cdot \text{Cl}_2 + 4 \text{ HCl}$ in das *Chromharnstoffdichlordichromat*, welches aus verdünnter Salzsäure (1 : 9) in schlecht ausgebildeten, dunkelgrünen, in allen sonstigen gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslichen Krystallen mit 2 Mol. Krystallwasser krystallisirt erhalten wird. Beim Umkrystallisiren des Salzes aus verdünnter Salzsäure (1 : 6) geht es wieder in das Chromharnstoffdichlortetrachlorochromat über. Von der Base, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2$, wurden ferner folgende Salze dargestellt: Das *Chromat*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2 \cdot 3 \text{ CrO}_4 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$, entsteht durch Neutralisation des Dichromats mit Ammoniumcarbonat in langen, dunkelgrünen, schnell verwitternden, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leichter, in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol nicht löslichen Nadeln. Das *Bromid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2\text{Br}_6 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$, wurde durch Umwandlung des Dichlorchromats mittelst Bleiacetat in das sehr leicht lösliche Acetat und Behandeln des letzteren mit Bromkalium in dunkelgrünen, in Wasser leicht, in concentrirten Bromalkalilösungen und in den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln unlöslichen Krystallen erhalten. Das analog dargestellte *Jodid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2\text{J}_6$, krystallisirt aus Wasser

¹⁾ Lond. R. Soc. Proc. 45, 321. — ²⁾ JB. f. 1882, 381 f.

in langen, glänzend grünen, von rhomboëdrischen Flächen begrenzten Prismen, welche in den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln unlöslich sind. Das *Ferricyanid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2 \cdot 2\text{FeC}_6\text{N}_6 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, krystallisirt aus heissem Wasser in langen, prismatischen Krystallen. Das *Ferrocyanid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2 \cdot 3\text{FeC}_6\text{N}_6 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$, bildet in Wasser schwer-, in den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln unlösliche, grüne Nadeln. Das *Pikrat*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2 \cdot [(\text{C}_6\text{H}_5(\text{NO}_2)_3\text{O})_6 \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$, zeigt in Alkohol leicht, in Benzol und Wasser schwer, in Chloroform unlösliche, grün-gelbe Nadeln. Das *Quecksilberchlorid-Doppelsalz*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2\text{Cl}_6 \cdot 6\text{HgCl}_2$, ist ein schön hellgrüner, aus glimmerartigen Schuppen bestehender, in Wasser schwer, in den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln nicht löslicher, krystallinischer Niederschlag. *Doppelsalze des Oxalats der Base mit Chromoxalat* wurden zwei erhalten von den Formeln: $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot \text{Cr}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ und $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot \text{Cr}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 29\text{H}_2\text{O}$. Das erstere, durch Einwirkung von Ammoniumoxalat auf das Acetat bereitet, bildet dunkelgrüne, fast schwarze, hemiëdrische Krystalle des rhombischen Systemes mit stark glänzenden Flächen; das zweite aus dem Chlorid mittelst Silberoxalat dargestellt, bildet dunkelgrüne Krystalle des anorthischen Systems. Das *Perjodid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2\text{J}_6 \cdot 6\text{J}_2$, durch Behandeln des normalen Jodids mit einer Lösung von Jod in Jodkalium erhalten, bildet entweder durchscheinende, rothbraune, sechsseitige Tafeln, oder lange, schwarze Nadeln. Aus Alkohol krystallisirt es in hexagonalen, an den Enden meist von der Basis begrenzten Prismen, die dem rhomboëdrischen Systeme angehören. Das *Sulfatoperjodid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_2\text{J}_2 \cdot \text{J}_4$, entsteht beim Behandeln des Sulfats mit einer Lösung von Jod in Jodkalium in seideartigen, gelblichbraunen, in heissem Wasser sehr schwer, in kaltem fast, in den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln ganz unlöslichen Nadeln. Das *Carbonatoperjodid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_{12}\text{Cr}_2(\text{CO}_3)_2\text{J}_2$, durch Behandeln des Jodids mit Ammoniumsесquicarbonat erhalten, bildet entweder feine, seideglänzende, gelbliche Nadeln oder feine, braune Nadeln, welche, in Wasser und den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln unlöslich, durch Säuren unter Jodabscheidung zersetzt werden.

Das *Perbromid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_3\text{Cr}_2\text{Br}_6 \cdot 6\text{Br}_2$, entsteht beim Behandeln des normalen Bromids mit Bromwasser oder mit einer Lösung von Brom in Bromkalium, bildet grofse, broncegelbe, prismatische Tafeln, welche in kaltem Wasser schwer, in heifsem Wasser etwas leichter löslich sind, durch Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff zersetzt werden. Das *Sulfatoperbromid*, $(\text{CON}_2\text{H}_4)_3\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_2\text{Br}_6$, entsteht beim Behandeln eines Salzes der Base mit Schwefelsäure und Bromwasser; es bildet grüne Nadeln. Das *Chromharnstoff-Platinsalz* krystallisirt in kleinen, gelblichgrünen, rhomboëdrischen Prismen. Das *Chromharnstoffchlorid* bildet smaragdgrüne, rhomboëdrische Krystalle, das *Chromharnstoffnitrat* ferner dunkelgrüne, monokline Krystalle mit dem Axenverhältniss $a : b : c = 1,214 : 1 : 1,343$. Gemessene Winkel: $(100) : (101) = 51^\circ 47\frac{1}{2}'$; $(010) : (111) = 43^\circ 27\frac{2}{3}'$; $(001) : (101) = 60^\circ 22'$.

S. M. Jörgensen¹⁾ stellte im Anschluß an frühere Arbeiten²⁾ *Platin- und Kobaltdiaminverbindungen* dar. Platinoäthylendiaminsalze: *Platosemidi-äthylendiaminchlorid*, $\text{Pt}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{Cl}_4$, wurde erhalten beim Versetzen einer kalten Lösung von 10 g Kaliumplatinchlorür in 100 ccm Wasser mit 3 g in 25 ccm Wasser gelöstem Äthylendiamin. Aus siedendem, salzsaurem Wasser umkrystallisirt, bildet es dunkelgelbe, glänzende Nadeln, welche sich unter dem Mikroskop meist gerade abgeschnitten, aber nicht sonderlich gut ausgebildet erweisen. Beim Kochen mit Wasser scheint sich das Salz theilweise zu zersetzen, es ist ganz unlöslich, in selbst kochendem Alkohol. Mit Jod in Jodkalium erzeugt die Lösung in salzsaurem Wasser einen schwarzen Niederschlag von ziemlich breiten, gezahnten Nadeln, wahrscheinlich von $\text{J}_4\text{Pt}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)_2 \cdot \text{J}_4$. Das von dem Platosemidi-äthylendiaminchlorid bei dessen Darstellung abfiltrirte Filtrat giebt nach dem Ansäuern mit Salzsäure und auf Zusatz von Kaliumplatinchlorür einen violetten Niederschlag von dem Magnussalz des Äthylendiamins. *Platodi-äthylendiaminchlorid*, $\text{Pt}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)_4\text{Cl}_4$, entsteht beim Erwärmen des Platosemidiäthylendiaminchlorids mit wässrigem Äthylendiamin. Als Uebergangsproduct bildet sich zuerst ein

heller, graulichlila gefärbter, aus sehr kleinen und dünnen Nadeln bestehender Niederschlag, welcher möglicherweise dem Platomonodiaminchlorid von Clerc entspricht. Das Diaminsalz krystallisiert dann beim Eindampfen der Lösung aus, es löst sich leicht in Wasser, aber nicht in starkem Weingeist. Die wässrige Lösung giebt mit concentrirter Bromwasserstoffsäure einen weißen, diamantglänzenden Niederschlag von flachen Nadeln und rhombischen Tafeln. Jodkaliumlösung fällt sie nicht, festes Jodkalium scheidet einen fast weißen, schwach gelblichen, krystallinischen Niederschlag ab. Quecksilberchlorid giebt einen weißen, deutlich krystallinischen, aus mikroskopischen, langen, dünnen, oftmals unter geraden Winkeln verwachsenen Nadeln bestehenden Niederschlag. Wasserstoffplatinchlorid liefert einen fast weißen, schnell bläsgelb werdenden Niederschlag. Kaliumplatinchlorür fällt ein violettes Platinchlorürdoppelsalz in äußerst dünnen Nadeln. Mit Jod in Jodkalium giebt die mit verdünnter Salzsäure versetzte Lösung des Chlorids einen braunen Niederschlag, der sich sehr bald in prächtige, dunkelgrüne, cantharidenglänzende Prismen verändert. Aus dem Diaminchlorid die dem Platosaminchlorid entsprechende Verbindung darzustellen, gelang nicht. *Platodi-äthylendiamin-Platinchlorür*, $\text{Pt}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)_4\text{Cl}_4 \cdot 2\text{PtCl}_2$, entsteht in prachtvoll glänzenden, violetten, dichroitischen, in kaltem Wasser nicht, in heißem Wasser sehr schwer löslichen Nadeln beim Auflösen des Diaminsalzes in verdünnter Salzsäure und Versetzen der kochenden Lösung mit Kaliumplatinchlorür. *Platoäthylendiamin-aminchlorid*, $\text{Pt}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)_2(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_4$, wird erhalten beim Behandeln von Platosemidiäthylendiaminchlorid mit verdünntem Ammoniak bei Wasserbadtemperatur. Es bildet in Wasser sehr leicht lösliche, prächtig seidenglänzende, breite, aber sehr dünne Krystallblätter. Seine fünfprocentige Lösung wird von Bromwasserstoffsäure und festem Jodkalium nicht gefällt; mit Quecksilberchlorid liefert sie einen weißen Niederschlag von mikroskopischen, kurzen, schiefen Prismen. Wasserstoffplatinchlorid erzeugt darin anfangs das Platinchlorür-Doppelsalz, welches sich in einen wenig voluminösen, krystallinischen, orangefarbenen Niederschlag des Platinchlorid-Doppelsalzes umwandelt, welcher unter

dem Mikroskope als aus kurzen, hellgelben Prismen bestehend sich erweist. Kaliumplatinchlorür erzeugt einen lilagrauen, warzigen, aus feinen Nadelchen bestehenden Niederschlag. Aus Platosemidiaminchlorid und Aethylamin erhält man ganz dasselbe Platoäthylendiamin-Aminchlorid. Dagegen giebt Platosaminchlorid beim Behandeln mit Aethylendiamin fast ausschließlich $\text{Pt}_2(\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)_2\text{Cl}_4$. — Aethylendiaminluteokobaltsalze: *Aethylendiaminluteokobaltchlorid*, $(\text{Co}_2 \cdot 6 \text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4) \cdot \text{HCl} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, bildet sich beim Erhitzen von 5 g Chloropurpureokobaltchlorid mit 40 ccm Wasser und 5 bis 8 g Aethylendiaminhydrat auf dem Wasserbade. Dasselbe bildet große, glänzende, wohl ausgebildete, gelbbraune, gerade abgeschnittene, wahrscheinlich rhombische Prismen, bisweilen von hexagonalem Habitus. Das Salz ist mit intensiv gelbbrauner Farbe in Wasser sehr leicht löslich, concentrirte Lösungen sind fast undurchsichtig. Silbersalze scheiden sofort aus der wässerigen Lösung in der Kälte alles Chlor ab. Die zweiprocentige Lösung giebt folgende Reactionen: mit concentrirter Salpetersäure und concentrirter Salzsäure keine Fällung; mit concentrirter Bromwasserstoffsäure einen röthlichchamois farbenen, aus mikroskopischen, ziemlich kurzen, gerade abgeschnittenen Nadeln bestehenden Niederschlag; mit Jodkaliumlösung keine Fällung; mit festem Jodkalium einen röthlichchamois gefärbten, aus mikroskopischen, langen Nadeln bestehenden Niederschlag; mit Jod in Jodkalium einen dunkelbraunen, kaum krystallinischen Niederschlag oder wenn zuerst 1 Vol. concentrirte Salzsäure zugefügt ist, einen voluminösen, graubraunen, aus mikroskopischen schwarzen oder dunkelbraunen, haarfeinen Nadeln bestehenden Niederschlag; mit Quecksilberchlorid einen chamois gefärbten, aus mikroskopischen, rhombischen Tafeln bestehenden Niederschlag; mit Natriumplatinchlorid einen ledergelben, körnig-krystallinischen, aus mikroskopischen rechteckigen Tafeln und gerade abgeschnittenen, häufig stark gestreiften Prismen bestehenden Niederschlag; mit Kaliumplatinchlorür einen chamois gefärbten, aus mikroskopischen, zugespitzten, gezahnten Nadeln rhomböidaler Tafeln bestehenden Niederschlag; mit Wasserstoffgoldchlorid einen prachtvollen, goldglänzenden, aus flachen, langen Nadeln bestehenden Niederschlag; mit Ferro-

cyankalium einen röthlichchamois gefärbten, aus sehr flachen, mikroskopischen Nadeln bestehenden, im Ueberschufs des Fällungsmittels löslichen Niederschlag; mit Ferricyankalium auf Zusatz von Salzsäure einen schönen, krystallinischen, glänzend gelbbraunen, aus mikroskopischen, unregelmässig ausgebildeten, flintenpfeilförmigen, rhomischen Tafeln bestehenden Niederschlag; mit phosphorsaurem, pyrophosphorsaurem, schwefelsaurem, unterschwefelsaurem Natrium keine Fällung. Das Aethylendiaminluteokobaltchlorid ist ungemein beständig, es scheidet im Gegensatz zu allen Kobaltammoniakverbindungen beim Kochen mit Natron kein schwarzes Kobaltoxydhydrat ab; ebenso scheidet Schwefelammonium daraus nicht augenblicklich schwarzes Schwefelkobalt ab. Auch durch salpetrige Säure wird das Salz nicht verändert. Beim Schütteln der concentrirten Salzlösung mit frisch gefälltem Silberoxyd entsteht eine orangegelbe Lösung des chlorfreien *Aethylendiaminluteokobalhydrats*, welche stark alkalisch reagirt, Metallsalze fällt, schon in der Kälte Ammoniak aus Ammoniumsalzen austreibt und Kohlensäure aus der Luft anzieht. *Aethylendiaminluteokobalt-Platinchlorid*, $(\text{Co}_2, 6 \text{ C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)\text{Cl}_6 \cdot 3 \text{ PtCl}_4 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$, wird aus der concentrirten Lösung des Chlorids mit Wasserstoffplatinchlorid erhalten, ist in verdünnter Salzsäure löslich, in kaltem Wasser fast, in Alkohol sogar völlig unlöslich. *Aethylendiaminluteokobalt-Platinchlorür*, $(\text{Co}_2, 6 \text{ C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4)\text{Cl}_6 \cdot 3 \text{ PtCl}_2$, wird aus verdünnter, salzsaurer Lösung in glänzenden, gelbbraunen, rhomboidalen Tafeln erhalten. Aus heifser Salzsäure umkrystallisirt, sind dieselben groß, rothbraun und von starkem Glanze. *Aethylendiaminluteokobaltnitrat*, $(\text{Co}_2, 6 \text{ C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4) 6 \text{ NO}_3$, entsteht entweder beim Eindampfen des Chlorids mit verdünnter Salpetersäure, oder beim Behandeln von Nitratopurpureokobaltnitrat oder Luteokobaltnitrat mit Aethylendiaminhydrat. Es bildet in Wasser leicht lösliche, ziemlich große, meist rectanguläre, jedoch selten gut ausgebildete Tafeln. Die wässrige Lösung giebt dieselben Reactionen wie das Chlorid. — Dichloropräseokobaltsalze des Aethylendiamins: *Dichlorodi-Aethylendiaminkobaltchlorid*, $\text{Cl}_4[\text{Co}_2, 4 \text{ C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4]\text{Cl}_2$, wurde erhalten, indem 20 g Chlorkobalt in 50 ccm Wasser gelöst, 15 ccm Aethylendiaminhydrat in 10 ccm Wasser

hinzugefügt, 'durch die Lösung sodann einige Stunden Luft geleitet, das Ganze mit 100 ccm concentrirter Salzsäure versetzt, auf dem Wasserbade erhitzt und das dabei sich ausscheidende Salz erst mit Salzsäure, dann mit Alkohol und Aether, zuletzt mit absolutem Alkohol gewaschen und getrocknet wurde. Das Salz löst sich in weniger als 4 Thln. kaltem Wasser mit etwa derselben Farbe wie grünes Chromchlorid; die Lösung reagirt neutral. In absolutem Alkohol ist es völlig, in Weingeist von 95 Proc. fast ganz unlöslich. Aus der wässerigen Lösung wird es durch ein Gemisch von Aether und Alkohol als smaragdgrüner, krystallinischer Niederschlag gefällt, der aus mikroskopischen 4-, 6-, oder 8seitigen Prismen besteht, die bald schief abgeschnitten sind, bald in einem oder mehreren Domen endigen. Wird die wässrige Lösung zum Sieden erhitzt, so durchläuft sie verschiedene Farbennuancen und wird schliesslich dunkelviolet, fast undurchsichtig. Beim Eindampfen hinterlässt sie ein violettes Gummi, welches beim Zusatz von wenig Wasser in ein tief blauvioletttes Krystallpulver übergeht. Dieselbe Veränderung scheint die concentrirte Lösung des grünen Salzes schon in der Kälte bei längerem Stehen zu erleiden. Eine 5 procentige Lösung desselben giebt ferner folgende Reactionen: mit concentrirter Salzsäure grosse dunkelgrüne Krystalle des Chlorhydrats; mit concentrirter Bromwasserstoffsäure ähnliche Krystalle; mit $\frac{1}{4}$ normaler Jodkaliumlösung einen dunkelgrünen, krystallinischen Niederschlag; mit concentrirter Salpetersäure grüne Krystalle; mit verdünnter Salpetersäure (1 : 2) einen smaragdgrünen Niederschlag der Dichloronitrate; mit verdünnter Schwefelsäure und Wasserstoffsiliciumfluorid keine Fällung; mit Wasserstoffplatinchlorid einen hellgrünen, krystallinischen Niederschlag; mit Kaliumplatinchlorür einen dunkelgrünen krystallinischen, aus mikroskopischen kurzen, schief abgeschnittenen Prismen bestehenden Niederschlag; mit Wasserstoffgoldchlorid einen voluminösen, krystallinischen, zeisigrünen, in mikroskopischen, kurzen, dicken, gewöhnlich rechteckulären Prismen erscheinenden Niederschlag; mit Quecksilberchlorid einen hellmalachitgrünen, silberglänzenden Niederschlag; mit Ferrocyankalium eine blutrothe Lösung; mit Ferricyan-

kalium einen grünen, krystallinischen, aus mikroskopischen, schief abgeschnittenen Nadeln bestehenden Niederschlag; mit Natriumdithionat grüne, aus mikroskopischen, schief abgeschnittenen, bald kurzen, 4seitigen rhomboëderähnlichen, bald langen 6seitigen Prismen bestehende Nadeln; mit Kaliumdichromat gelbgrüne mikroskopische kleine flache Nadeln; mit Jod in Jodkalium einen braunen, krystallinischen Niederschlag; mit Kaliumchromat, Ammoniumoxalat, phosphorsaurem und pyrophosphorsaurem Natrium keine Fällung. Schwefelammonium und Schwefelwasserstoffwasser fällen schwarzes Schwefelkobalt. Natron oder Ammoniak ändern die grüne Farbe des Salzes in eine violettrothe, wahrscheinlich unter Bildung eines basischen Roseosalzes. Ueberschüssiger Silbersalpeter fällt aus der kalt und frisch bereiteten Lösung nur $\frac{1}{3}$ des Chlors (2 Atome), woraus geschlossen wird, daß das metallähnliche Radical der Dichloropräsekobaltsalze 4 Atome Chlor enthält. Beim Schütteln mit frisch gefälltem Silberoxyd giebt die wässrige Lösung des Dichlorochlorids alles Chlor als Chlorsilber ab und wird dabei carmoisinroth. Diese Lösung reagirt stark alkalisch, fällt aus Silbersalzen Silberoxyd, zieht Kohlensäure aus der Luft an und treibt schon in der Kälte aus Ammoniaksalzen Ammoniak aus. Sie enthält somit eine starke Base, jedoch nicht die der Dichlorodi-äthylendiaminkobaltsalze, sondern wahrscheinlich die einer Reihe, welche in einem ähnlichen Verhältnisse zu dem Dichlorochlorid steht, wie Roseohydrat zu Chloropurpureochlorid. In der That bleibt die alkalische Lösung bei Neutralisation mit Salzsäure roth; beim Eindampfen aber mit einem Ueberschusse von concentrirter Salzsäure wird sie allmählich graugrün und scheidet schließlicb grünes Dichlorochlorid ab. *Dichlorodi-äthylendiaminkobalt-Quecksilberchlorid*, $\text{Cl}_4[\text{Co}_2.4\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4]$ (HgCl_2)₂, entsteht beim Füllen des Dichlorochlorids (2 g in 50 ccm Wasser gelöst) mit Quecksilberchlorid (3 g in 100 ccm Wasser gelöst) als hellmalachitgrüner, in Wasser fast unlöslicher, eigenthümlicher, silberglänzender, krystallinischer, aus mikroskopischen, farnkrautähnlichen Aggregaten bestehender Niederschlag. Aus Salzsäure krystallisirt das Salz in dunkelgrünen, millimetergroßen, scharf ausgebildeten, anscheinend rhombischen Combi-

nationen. *Dichlorodi-äthylendiaminkobalt-Platinchlorid*, $\text{Cl}_4[\text{Co}_2 \cdot 4\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4] \cdot \text{PtCl}_6$, durch Fällen des Dichlorochlorids mit Wasserstoffplatinchlorid erhalten, ist ein hellgrüner, in Wasser nicht ganz, in Weingeist jedoch völlig unlöslicher, aus mikroskopischen, gezahnten, fast farnkrautähnlichen Blättchen bestehender Niederschlag. — *Dichlorodi-äthylendiaminkobaltnitrat*, $\text{Cl}_4[\text{Co}_2 \cdot 4\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4] \cdot 2\text{NO}_3$, wurde durch Zusatz von 200 ccm verdünnter Salpetersäure (1 : 2) zu einer Lösung von 2 g des Chlorids in 25 ccm Wasser als smaragdgrüner Niederschlag erhalten, welcher aus mikroskopischen dünnen, rhombischen Tafeln besteht. Die Lösung des Nitrats giebt mit Wasserstoffplatinchlorid dasselbe Doppelsalz wie das Chlorid; von Quecksilberchlorid wird sie erst auf Zusatz von Salzsäure gefällt; Silbernitrat giebt in der Kälte keinen Niederschlag, beim Kochen wird aber alles Chlor als Chlorsilber abgeschieden. *Dichlorodi-äthylendiaminkobaltchlorhydrat*, $\text{Cl}_4[\text{Co}_2 \cdot 4\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2\text{H}_4] \cdot \text{Cl}_2 \cdot 2\text{HCl} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, entsteht beim Fällen der wässrigen Lösung von Chlorkobalt und Äthylendiaminhydrat mit concentrirter Salzsäure; es bildet schön glänzende, dunkel grasgrüne, gewöhnlich rhomboïdale, dichroitische Tafeln. Bei 100° verliert das Salz Wasser nebst 2 Mol. Chlorwasserstoff und geht dabei ebenso wie beim Behandeln mit Alkohol in das Dichlorid über. Es löst sich leicht mit stark saurer Reaction in kaltem Wasser; aus der wässrigen Lösung scheidet Silbersalpeter in der Kälte 4 Atome Chlor als Chlorsilber ab. Durch die Existenz dieser Verbindung zeigt sich eine merkwürdige Aehnlichkeit zwischen dem hexavalenten Kobaltdoppelatom und dem tetravalenten Platinatom. Beide enthalten vier Valenzen von der Art, daß die damit verbundenen Chloratome nicht durch Silbersalze in der Kälte abgeschieden werden. Zwei derselben sind außerdem in beiden Fällen von der Beschaffenheit, daß die damit verbundenen Chloratome noch je 1 Mol. Chlorwasserstoff binden können. Während aber das Platinchlorid erst bei gleichzeitiger Zersetzung diesen Chlorwasserstoff abgiebt, verliert das Äthylendiaminpraseochlorid denselben schon bei 100° . Ebenso verhält sich auch eine entsprechende Verbindung von *Dichlorotetrapyridinrhodiumchlorid* mit Chlorwasser-

stoff, die sich unter ähnlichen Verhältnissen wie das Kobaltsalz bildet. *Dichlorotetrapyridinrhodiumchlorhydrat*, $\text{Cl}_4[\text{Rh}_2 \cdot 4 \text{ Pyr.}] \text{Cl}_2 \cdot 2 \text{HCl} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$, entsteht beim Zusatz von concentrirter Salzsäure zu der wässerigen Lösung des Dichlorochlorids. Dabei scheidet sich sofort das neutrale Chlorid in flachen, blafgelben Nadeln ab. Läßt man den Niederschlag desselben einige Wochen unter der Flüssigkeit stehen, verändert er sich in die rein tiefgelben, glänzenden Krystalle des Chlorhydrats, welche unter dem Mikroskop als scharf ausgebildete, vielfächige, mono- oder trikline Combinationen erscheinen. Dieses eigenthümliche Chlorhydrat zeigt ganz besonders, daß die Dichlorotetrapyridinrhodiumsalze als Analoga der Aethylendiaminpraseosalze aufzufassen sind.

M. Delacre¹⁾ untersuchte, zur Aufklärung des Verlaufes der Bildung von Trimethylcarbinol aus Zinkmethyl und Acetylchlorid und zur Prüfung der beiden verschiedenen Interpretationen dieser Synthese, die Einwirkung von *Acetonen* auf *Organozinkverbindungen*, und zwar von *Benzophenon* auf *Zinkäthyl* und *Zinkmethyl*. Benzophenon wirkt bei gewöhnlicher Temperatur nicht auf Zinkäthyl ein, wohl aber bei Wasserbadtemperatur unter Entweichen eines Gases (wahrscheinlich von Aethylen). Die Reaction verläuft nur sehr langsam. Das Product wurde mit Wasser und Salzsäure zersetzt, der unlösliche Theil aus Petroleumäther umkrystallisirt und so eine Verbindung in weissen, atlasglänzenden, bei 66 bis 67° schmelzenden Büscheln erhalten, deren Zusammensetzung der des *Benzhydrols*, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CHOH}$, entsprach. Hiernach verläuft die Einwirkung des Benzophenons auf Zinkäthyl ganz analog der von Chloral auf Zinkäthyl. — Zinkmethyl wirkt im fertigen Zustande auf Benzophenon nicht ein, wohl aber bei Anwendung eines Gemisches von Zinkkupfer und Jodmethyl. 10 g Benzophenon, 30 g Jodmethyl und 30 g Zinkkupfer wurden einige Tage auf Wasserbadtemperatur erhitzt und das Product abwechselnd mit saurem Wasser und Aether extrahirt. Der Aetherauszug hinterließ beim Verdunsten eine Krystallmasse, welche, aus Alkohol umkrystallisirt, kleine, glänzende, bei

¹⁾ Belg. Akad. Bull. [3] 18, 705.

170 bis 171° schmelzende Prismen darstellte, und welche durch die Analyse als *Benzopinakon* identificirt wurde. Durch Einwirkung von Acetylchlorid wurde es leicht in das bei 176° schmelzende, in seideglänzenden Büscheln krystallisirende *Benzo-pinakolin* übergeführt.

A. Polis¹⁾ stellte *Zinntetraphenyl* dar durch Erhitzen von 500 g Zinnnatriumlegirung (mit 25 Proc. Natriumgehalt) mit 600 g Brombenzol, unter Zusatz von 25 ccm Essigäther. Die Reactionsmasse wurde in Benzol gelöst, mit Thierkohle entfärbt, das so erhaltene Zinntetraphenyl verschiedentlich aus Benzol, schliesslich aus Aether und Chloroform umkrystallisirt. Das *Zinntetraphenyl*, $\text{Sn}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$, bildet dünne, farblose, bei 225 bis 226° schmelzende, über 420° siedende Prismen, welche in heissem Benzol, Eisessig, Chloroform, Schwefelkohlenstoff leicht, in Alkohol und Aether schwer, in Petroläther unlöslich sind. An der Luft verbrennt die Verbindung unter Ausscheidung von Zinn-oxyd. Nach Messungen von Düsing bildet das Zinntetraphenyl farblose, meist langprismatische Krystalle des tetragonalen Systems, welche mit denen des Silicium- und des Bleitetraphenyl isomorph sind. Das Axenverhältniss beträgt $a : c = 1 : 0,3893$. Beobachtet wurden nur (111) und (100). Eine Spaltbarkeit war bei den Krystallen des Zinntetraphenyls nicht zu bemerken. Durch Brom wird das Zinntetraphenyl in das schon von Aronheim²⁾ dargestellte *Zinnphenyldibromid* übergeführt, welches im Vacuum unzersetzt destillirbar ist und bei 42 mm Druck gegen 230° siedet. Die Einwirkung des Chlors auf das Zinntetraphenyl verläuft in gleicher Weise, wohingegen Jod nicht auf dasselbe einwirkt.

E. Paternò und A. Peratoner³⁾ veröffentlichten Versuche zur Darstellung von *Titanäthyl*. Sie erhielten durch Einwirkung von Titanetetrachlorid auf Zinkäthyl, welches durch Schnee und Kochsalz stark abgekühlt war, ein festes, braunes Product, welches die Verbindung $\text{TiCl}_4 \cdot 2\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ vorstellte. Diese Verbindung wurde durch Wasser heftig zersetzt, wobei sich

¹⁾ Ber. 1889, 2915. — ²⁾ JB. f. 1878, 862 f. — ³⁾ Ber. 1889, 467; Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 146.

eine ölige Substanz abschied, welche durch fractionirte Destillation in einen bei 120 bis 130° und einen bei 220 bis 270° siedenden Antheil getrennt werden konnte, während das Rohproduct von 120 bis 300° überging. Der niedrig (bei 120 bis 130°) siedende Antheil wurde als *Octan*, C_8H_{18} , erkannt. Die Analyse der bei 220 bis 230° siedenden Fraction machte es wahrscheinlich, dafs dieselbe ein Gemisch von Titanäthyl und Octan war. Hieraus ist die Folgerung berechtigt, dafs bei der Einwirkung von Zinkäthyl auf Titanetetrachlorid, wenngleich der gröfsere Theil eine tiefe Umwandlung erleidet, sich doch eine titanhaltige organische Verbindung, wahrscheinlich sogar Titan-tetraäthyl bildet. Diese Verbindung, deren Siedepunkt bei circa 270° liegt, mufs sehr wenig beständig sein und sich im isolirten Zustande unter gewöhnlichem Druck nicht destilliren lassen.

Organische Phosphor- und Arsenverbindungen.

J. Ville¹⁾ hat Seine Untersuchung²⁾ über *Dioxyphosphinsäuren* fortgesetzt. Er fand, dafs, ebenso wie das Benzaldehyd, sich auch andere Aldehyde mit unterphosphoriger Säure verbinden und auf diese Weise in Dioxyphosphinsäuren übergehen. *Dioxyönanthylphosphinsäure*, $(C_8H_{13}CHOH)_2POOH$, bildet weifse, in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche, gegen 160° schmelzende, durchsichtige Blättchen von stark saurer Reaction, welche, über den Schmelzpunkt erhitzt, sich zersetzen unter Bildung von Oenanthaldehyd und Phosphorwasserstoff. Die Säure ist eine dreiatomige einbasische Säure und giebt mit Basen wohl definirte, gut krystallisirende Salze. Auf Kupfersulfat- und ammoniakalische Silberlösung wirkt die Säure nicht reducirend. Bei der Destillation mit Mangansuperoxyd und Wasser giebt sie Oenanthol, mit Schwefelsäure auf 135° erhitzt gleichfalls Oenanthaldehyd, neben

¹⁾ Compt. rend. 109, 71. — ²⁾ JB. f. 1888, 2228 ff.

phosphoriger Säure. Das *Baryumsalz*, $[(C_6H_{13}CHOH)_2POO]_2Ba \cdot 3H_2O$, krystallisiert in kleinen, mikroskopischen, in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslichen Nadeln. Das *Kaliumsalz* bildet kleine, durchsichtige Blättchen; das *Bleisalz* zu Warzen vereinte Kryställchen. Die *Diacetylverbindung* (*Diönanthylloxacetylphosphinsäure*), $(C_6H_{13}CHOC_2H_5O)_2POOH$, entsteht beim Behandeln der Dioxyönanthylphosphinsäure mit Acetylchlorid und zwar in gelblichweißen, feinen, strahligen, bei 94° schmelzenden, in Alkohol und Aether löslichen, in Wasser unlöslichen mikroskopischen Nadeln. *Dioxyisoamylphosphinsäure*, $(C_4H_9CHOH)_2POOH$, krystallisiert in weißen, in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslichen, gegen 160° schmelzenden, mikroskopischen, hexagonalen Blättchen. Ueber den Schmelzpunkt erhitzt, zersetzt sich die Säure unter Bildung von Isovaleraldehyd und Phosphorwasserstoff. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure sowie Kochen mit Mangansuperoxyd und Wasser verhält sich die Säure ganz analog der Dioxyönanthylphosphinsäure. Sie ist eine dreiatomige einbasische Säure und giebt mit Basen wohl definierte Salze. Das *Baryumsalz*, $[(C_4H_9CHOH)POO]_2Ba \cdot H_2O$, krystallisiert in in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslichen krystallinischen Krusten oder feinen, concentrisch gruppirten Nadeln. Das *Kaliumsalz* krystallisiert in Blättchen, das *Bleisalz* in Krystallwärrchen. Die *Diacetylverbindung* (*Diisoamylloxacetylphosphinsäure*), $(C_4H_9CHOC_2H_5O)_2POOH$, durch Behandeln der Dioxyisoamylphosphinsäure mit Acetylchlorid dargestellt, ist eine dicke, in Wasser unlösliche, in Alkohol leicht lösliche, syrupartige Masse, welche sich beim Behandeln mit Wasser oder Alkali leicht verseift. Analoge Verbindungen wurden durch Behandeln von Cumin- resp. Salicylaldehyd mit unterphosphoriger Säure erhalten: *Cuminaldehyd* giebt eine weiße, aus Krystallwärrchen bestehende Verbindung, *Salicylaldehyd* einen schwachgefärbten, erdigen Körper. Von beiden Säuren wurden die Baryumsalze dargestellt. Hiernach vereinigen sich die Aldehyde direct mit unterphosphoriger Säure unter Bildung dreiatomiger einbasischer Säuren, der Dioxyphosphinsäuren von der allgemeinen Formel $(RCHOH)_2POOH$. Diese Säuren sind ohne reducirende Wirkung auf ammoniakalisches Silbernitrat wie auf Kupfersulfat

und haben die Neigung, unter Rückbildung des Aldehyds, von dem sie abstammten, sich zu zersetzen.

Orme Masson und J. B. Kirkland ¹⁾ haben im Anschluß an die früheren Untersuchungen von L. Dobbin und O. Masson ²⁾ über die Einwirkung der Halogene auf Salze des Trimethylsulfin und des Tetramethylammoniums die Einwirkung von *Brom* und *Chlor* auf *Salze* des *Tetraäthylphosphoniums* studirt. Auf Tetraäthylphosphoniumjodid wirkt Brom unter starker Hitzeentwicklung und ganz denselben Erscheinungen ein, wie auf das Trimethylsulfinjodid und Tetramethylammoniumjodid unter Bildung von orangeroten Krystallen von *Tetraäthylphosphoniumdibromjodid*, $P(C_2H_5)_4JBr_2$. Mit wässerigem Ammoniak giebt das Tetraäthylphosphoniumdibromjodid einen schwarzen, explosiven Körper; bei der Einwirkung von trockenem Ammoniakgas aber ein *Additionsproduct* von der Formel $P(C_2H_5)_4JBr_2 \cdot 2NH_3$. Das Tetraäthylphosphoniumjodid hat das Bestreben noch mehr als zwei Atome Brom aufzunehmen, vielleicht existirt eine Verbindung $P(C_2H_5)_4JBr_4$, dieselbe ist jedenfalls sehr unbeständig und konnte nicht isolirt werden. Die wahrscheinlich das Tetraäthylphosphoniumtetrabromjodid vorstellende Verbindung bildete einen glänzend rothen, festen Körper, der aber an der Luft langsam Brom verlor. — Chlor wirkt auf Tetraäthylphosphoniumjodid unter starker Hitzeentwicklung und unter Bildung eines anfangs braunen und später gelb werdenden Körpers. Vollzieht sich die Einwirkung bei 70°, so wird eine rothe Flüssigkeit erhalten, welche zu dunkelgelben Krystallen erstarrt. Diese Verbindung ist *Tetraäthylphosphoniumtetrachlorjodid*, $P(C_2H_5)_4JCl_4$. Dasselbe verliert langsam Chlor an der Luft und wird unter Chlorabgabe beim Behandeln mit Wasser oder Alkohol zersetzt unter Bildung von *Tetraäthylphosphoniumdichlorjodid*, $P(C_2H_5)_4JCl_2$, welches in gelben Krystallen erhalten wird. Tetraäthylphosphoniumbromid wird bei der Einwirkung von Bromdampf bei 110° in *Tetraäthylphosphoniumheptabromid*, $P(C_2H_5)_4Br_7$, übergeführt, welches in scharlachrothen Krystallen erhalten wird. Das Heptabromid ist an der

¹⁾ Chem. Soc. J. 55, 126. — ²⁾ JB. f. 1885, 1169 ff.; f. 1886, 698 ff.

Luft nicht beständig und ebenso verliert es einen Theil seines Bromgehaltes beim Behandeln mit Alkohol unter Bildung von *Tetraäthylphosphoniumtribromid*, $P(C_2H_5)_4Br_3$, welches rothe Krystalle bildet. Dies Tribromid ist dem Dibromjodid sehr ähnlich, giebt aber mit Ammoniak kein Additionsproduct. Von dem Trimethylsulfin und dem Tetramethylammonium konnten keine festen Tribromide erhalten werden, sie gaben nur unbeständige rothe flüssige Verbindungen. Tetraäthylphosphoniumchlorid absorbiert schon bei gewöhnlicher Temperatur Chlor, die Reaction verläuft aber besser bei 105 bis 110°. Es entsteht dann eine gelbe krystallinische Masse von *Tetraäthylphosphoniumtrichlorid*, $P(C_2H_5)_4Cl \cdot Cl_2$, welche an der Luft zerfließt und von Wasser und Alkohol unter Zurückbildung von Tetraäthylphosphoniumchlorid zersetzt wird. Das Bestreben, ein höheres Chloradditionsproduct zu bilden als das Trichlorid, scheint nicht vorhanden zu sein. Auf Tetraäthylphosphoniumsulfat wirkt Brom je nach der Temperatur verschieden ein. Bei 110° wurde eine *rothe, feste Verbindung* erhalten, von der Zusammensetzung $[P(C_2H_5)_4]_2SO_4Br_{12}$, welche dem oben erwähnten Heptabromid entspricht und demselben im Aussehen, Unbeständigkeit an der Luft, Zersetzung durch Alkohol gleicht. Die Zersetzung durch Alkohol geht hier unter Bildung von Tetraäthylphosphoniumtribromid vor sich, und es ist hierbei bemerkenswerth, daß das Phosphorradical nicht die Schwefelsäuregruppe, sondern das Brom zurückhält. Bei der Einwirkung von Brom auf *Tetraäthylphosphoniumsulfat* bei gewöhnlicher Temperatur wurde sehr viel mehr Brom absorbiert und eine rothe Flüssigkeit erhalten, deren Analyse zu der Formel $[P(C_2H_5)_4]_2SO_4Br_{12}$ führte. Es blieb aber zweifelhaft, ob hier eine bestimmte Verbindung vorlag oder ob nur die äußerste Grenze der Bromabsorption erreicht war. Diese rothe Flüssigkeit verliert beim Durchleiten von trockener Luft rasch Brom und geht in die feste Verbindung über, aber die Zersetzung bleibt auch hier noch nicht stehen, und ein bromirtes Sulfat von der Beständigkeit des Tribromids oder des Dibromjodids konnte nicht erhalten werden. Chlor wird von dem Tetraäthylphosphoniumsulfat viel weniger leicht und in geringerer Menge absorbiert als Brom. Es entsteht bei 130° eine

gelbe Flüssigkeit, welche zu einer gelben *Verbindung* von der Formel $[P(C_2H_5)_4]SO_4Cl$ erstarrt, die mit der Verbindung $P(C_2H_5)_4Cl \cdot Cl_2$ correspondirt. Dieses Chlorsulfat löst sich unter Aufbrausen (Chlorabgabe) in Wasser, zerfließt an der Luft und entwickelt beim Durchleiten von Luft langsam Chlor. Hiernach verhält sich das Tetraäthylphosphoniumsulfat anscheinend gegen Brom wie das Bromid gegen Brom und gegen Chlor, wie das Chlorid gegen Chlor, sowohl was die Zusammensetzung, als auch was das Aussehen und die Eigenschaften der gebildeten Verbindungen anlangt.

Dieselben¹⁾ veröffentlichten eine Methode zur Darstellung von *Salzen des Triäthylsulfins, Tetraäthylphosphoniums und analoger Basen*. Zur Darstellung von Triäthylsulfilverbindungen wird Schwefel mit Jodäthyl im Verhältniss von $S : 3 C_2H_5J$ im geschlossenen Rohr 24 Stunden auf 180° erhitzt, wobei die Reaction nach der Gleichung $S + 3 C_2H_5J = S(C_2H_5)_3J_3$ verläuft. Das Product wird unter Wasser durch Schwefelwasserstoff nach der Gleichung $S(C_2H_5)_3J_3 + H_2S = S(C_2H_5)_3J + 2HJ + S$ zersetzt und die Flüssigkeit dann nach dem Abgießen von dem ausgeschiedenen Schwefel mit überschüssigem Silberoxydhydrat behandelt. Man kann auf diese Weise Triäthylsulfidhydroxyd erhalten, welches durch Neutralisation mit den Säuren (Jodwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure etc.) in die entsprechenden Salze übergeführt wird. Auf gleiche Weise können auch bei Anwendung von Selen an Stelle von Schwefel *Triäthylselensalze* dargestellt werden. Zur Darstellung der Salze des Tetraäthylphosphoniums wird Phosphor mit Jodäthyl im Verhältniss von $2P : 7 C_2H_5J$ im geschlossenen Rohr 24 Stunden auf 180° erhitzt, wobei die Reaction nach der Gleichung $2P + 7 C_2H_5J = P(C_2H_5)_4J_3 + P(C_2H_5)_3J_4$ verläuft. Das überschüssig angewandte Jodäthyl kann danach durch Destillation aus dem Wasserbade zurückgewonnen werden. Das Product wird dann unter Wasser durch Schwefelwasserstoff zersetzt, ein Vorgang, welcher durch die beiden Gleichungen $P(C_2H_5)_4J_3 + H_2S = P(C_2H_5)_4J + 2HJ + S$ und

¹⁾ Chem. Soc. J. 55, 137.

$P(C_2H_5)_3J_4 + H_2S + H_2O = P(C_2H_5)_3O + 4HJ + S$ ausgedrückt werden kann. Hiernach wird die klare saure Flüssigkeit vom ausgeschiedenen Schwefel abgossen und mit Silberoxyd + Wasser behandelt, wobei Tetraäthylphosphoniumhydroxyd erhalten wird, welches dann in die entsprechenden Salze überzuführen ist. Das Triäthylphosphinoxyd, welches zugleich entsteht, verschwindet meist wegen seiner großen Flüchtigkeit. Besser verfährt man noch, wenn man nach der Reduction mittelst Schwefelwasserstoff den vorhandenen Ueberschuß dieses Gases durch einen Kohlensäurestrom entfernt und die Tetraäthylphosphoniumjodid nebst Jodwasserstoffsäure enthaltende Lösung unter Erwärmen mit Alkali sättigt. Das Tetraäthylphosphoniumjodid, welches als ölige Schicht auf der Alkalilauge schwimmt, wird von dieser getrennt und durch Krystallisation aus Alkohol gereinigt.

Norman Collie¹⁾ berichtete über einige *Tribenzylphosphinoxydverbindungen*. Beim Behandeln einer Lösung von Tribenzylphosphinoxyd in concentrirter Schwefelsäure mit concentrirter Salpetersäure wurde eine *Trinitroverbindung* erhalten von der Formel $(C_7H_5NO_2)_3PO$, in Form einer weissen, amorphen Substanz, welche gegen 100° schmilzt und bei weiterem Erhitzen plötzlich verbrennt. Chromsäure verändert diese Trinitroverbindung nicht; durch alkalische Kaliumpermanganatlösung wird sie aber oxydirt, unter Bildung von Phosphorsäure und p-Nitrobenzoesäure. Beim Erhitzen mit Zinn und Salzsäure wird die Trinitroverbindung wahrscheinlich zu einer Triamidoverbindung reducirt, welche aber in reinem Zustande nicht erhalten werden konnte. Dieselbe bildet anscheinend keine Salze und besitzt demnach keinen basischen Charakter. Schwefelsäure allein wirkt unter 100° auf Tribenzylphosphinoxyd nicht ein, beim Zusatz von Wasser zu der schwefelsauren Lösung wird vielmehr das Phosphinoxyd unverändert zurückerhalten. Wird aber Tribenzylphosphinoxyd mit concentrirter Schwefelsäure auf 150 bis 170° erhitzt, so entsteht eine *Sulfosäure* von der Formel $(C_7H_5SO_3H)_3PO$, welche beim Verdunsten im Vacuum zu einer halbkristallinen

¹⁾ Chem. Soc. J. 55, 223.

Masse erstarrt. Ihr *Baryumsalz*, $[(C_7H_6SO_3)_2Ba(C_7H_6SO_3H)]PO$, krystallisirt nicht, ist in Wasser löslich. Das *Silbersalz* ist ein flockiger, weißer Niederschlag; das *Kupfersalz* ist von grüner Farbe und in Wasser löslich. Wie die Nitroverbindung, wird auch die Sulfosäure nicht durch Chromsäure oxydirt, wohl aber durch alkalische Kaliumpermanganatlösung, wobei wahrscheinlich p-Sulfobenzoëssäure entsteht, welche aber mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden konnte. Beim Erhitzen mit wässriger Salzsäure wird Tribenzylphosphinoxid nicht verändert, wird aber trockenes Salzsäuregas über fein gepulvertes Tribenzylphosphinoxid geleitet, so wird es absorbiert und in eine *Verbindung* $4(C_7H_7)_3PO \cdot 3HCl$ verwandelt, welche beim Erhitzen und beim Kochen mit Wasser wieder in ihre Componenten zerfällt. Mit Bromwasserstoffsäure wird eine ähnliche Verbindung erhalten. *Acetylchlorid* vereinigt sich mit einer Lösung von Tribenzylphosphinoxid in Essigsäure zu der *Verbindung* $(C_7H_7)_3PO \cdot CH_3COCl$, welche wie die Salzsäureverbindung beim Erhitzen und beim Kochen mit Wasser oder Natronlauge wieder zerfällt.

G. W. Blythe¹⁾ giebt im Anschluß an Seine Notiz²⁾ über die Darstellung von *Alkarsin* (*Acetylarsenid*) folgende Gleichungen: 1. $6C_2H_5OCl + Zn, As_2 = 2As(C_2H_5O)_3 + 3ZnCl_2$; 2. $As(C_2H_5O)_3 + 3H_2O = AsH_3 + 3C_2H_5O_2$; 3. $As(C_2H_5O)_3 + 3O = As(C_2H_5O_2)_3$, die erste seine Bildung, die zweite seine Zersetzung durch Wasser und die dritte seine Verbindung mit Sauerstoff zu Arsenacetat betreffend.

A. Michaelis³⁾ berichtete im Verfolg Seiner Untersuchungen⁴⁾ über die Verbindungen der Elemente der Stickstoffgruppe mit den Radicalen der aromatischen Reihe gemeinsam mit A. Marquardt über die Darstellung *aromatischer Wismuthverbindungen*. Die schon von Michaelis und Polis⁵⁾ beschriebene Darstellung des *Wismuthtriphenyls* wurde dahin abgeändert, daß 500 g reines Wismuth in einem hessischen Tiegel zum Schmelzen erhitzt, dann

¹⁾ Chem. News 59, 312 (Corresp.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2234. — ³⁾ Ann. Chem. 251, 323. — ⁴⁾ JB. f. 1882, 1055 f.; f. 1884, 1361 ff.; f. 1885, 1618 bis 1628 und 1629 ff.; f. 1886, 1612 und 1614 bis 1619; f. 1887, 1921 bis 1925 und 1933 bis 1937; f. 1888, 2201 ff. — ⁵⁾ JB. f. 1887, 1924 f.

50 g Natrium in kleinen Stücken zugegeben und die so erhaltene Wismuthnatriumlegirung, fein gepulvert, mit dem gleichen Gewicht Brombenzol unter wiederholtem Zusatz von Essigäther 50 Stunden lang auf 160° erhitzt wurde. Dann wurde abfiltrirt, der Rückstand mit Benzol gewaschen und nunmehr die gesammte Flüssigkeitsmenge aus dem Wasserbade destillirt, so lange Benzol überging. Das überschüssige Brombenzol wurde nun nicht im luftverdünnten Raume, sondern mit Wasserdampf abdestillirt, der Rückstand mit Chloroform extrahirt und, nachdem das überschüssige Chloroform abgedunstet, aus dem Rückstand durch Zusatz von absolutem Alkohol das Wismuthtriphenyl abgeschieden. Dasselbe wird durch Umkrystallisiren aus Alkohol und Chloroform unter wiederholter Behandlung mit Thierkohle gereinigt. Es ist leicht löslich in Aether, Ligroin, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Aceton und krystallisirt aus all diesen Lösungsmitteln in langen, farblosen Prismen. Auch in kaltem Eisessig ist es löslich, von heissem wird es zersetzt. In Alkohol löst es sich in der Kälte schwer, in der Hitze leichter und krystallisirt daraus meist in Nadeln, zuweilen auch in kleinen Tafeln, welche mit den prismatischen Krystallen keine Aehnlichkeit haben. Demnach ist das *Wismuthtriphenyl* dimorph, indem es in zwei nicht auf einander zurückführbaren Modificationen des monoklinen Systems krystallisirt. Nach Untersuchungen von Arzruni bildet die erste Modification die beim Krystallisiren aus Alkohol oder einer Mischung von Alkohol und Chloroform erhalten wird, dünne, langsäulenförmige monosymmetrische Krystalle, mit einer Längenausdehnung senkrecht zur Symmetrieebene; sie zeigen zwei Querflächen, deren Neigung zu einander $109^{\circ}40'$ resp. $70^{\circ}40'$ beträgt und gerundete Endigungen, weshalb das Axenverhältniss nicht bestimmbar war. Die Ebene der optischen Axen, welche wahrscheinlich symmetrisch gelegen sind, steht senkrecht zur Symmetrieebene und fast normal zu einer der beiden Querflächen, jedoch gegen den spitzen Winkel (wahren Winkel $70^{\circ}40'$) etwas geneigt. Die zweite Modification, welche anscheinend entsteht, wenn die alkoholische Lösung noch etwas Brombenzol enthält, bildet dünne, monosymmetrische tafelförmige Krystalle, von einem Prisma (110) und einer Querfläche

(001) begrenzt. Die Neigungen betragen $(110):(1\bar{1}0) = 100^{\circ}22'$; $(110):(001) = 73^{\circ}43'$. Die Symmetrieebene halbirt den spitzen Winkel des Prisma's, ihr parallel liegt die Ebene der optischen Axen, von denen eine durch (001) fast in der Mitte des Gesichtsfeldes austritt. Die prismatische Modification des Wismuthtriphenyls schmilzt bei 78° , die tafelförmige bei 75° . Das spec. Gewicht ist 1,5851 bei 20° . Concentrirte Salzsäure verwandelt das Wismuthtriphenyl leicht und glatt in Benzol neben Wismuthchlorid. Gegen organische chlorhaltige Verbindungen ist dagegen das Wismuthtriphenyl viel beständiger. Wird Chloroform mit dem letzteren im geschlossenen Rohr erhitzt, so ist es bei 100° noch unverändert, dagegen bei 150° vollständig zersetzt. Ebenso wird auch Benzylchlorid bei 150° von Wismuthtriphenyl zersetzt. *Diphenylwismuthbromid*, $(C_6H_5)_2BiBr$, entsteht als gelber Niederschlag beim Versetzen einer ätherischen Lösung von Wismuthtriphenyl mit einer eben solchen von Bromwismuth. Aus Chloroform krystallisirt es in gelben, bei 157 bis 158° schmelzenden, warzenförmig geordneten Krystallen; in Aether ist es unlöslich, durch Alkohol wird es in ein Oxybromid übergeführt. Wird die alkoholische Lösung mit Schwefelammonium versetzt, so entsteht ein gelber Niederschlag, der sich in überschüssigem Schwefelammonium wieder löst. Beim Erwärmen der Lösung scheidet sich schwarzes Schwefelwismuth ab. Wahrscheinlich bildet sich zuerst das dem Bromid entsprechende *Sulfid* $[(C_6H_5)_2Bi]_2S$, welches sich in Benzol und Schwefelwismuth nach der Gleichung $[(C_6H_5)_2Bi]_2S + 2H_2S \rightleftharpoons 4C_6H_6 + Bi_2S_3$ zersetzt. Beim Behandeln der alkoholischen Lösung des Diphenylwismuthbromides mit Ammoniak entsteht ein sehr schnell in Wismuthhydroxyd und Wismuthphenyl zerfallender weisser Niederschlag: $3(C_6H_5)_2BiOH = 2(C_6H_5)_3Bi + Bi(OH)_3$. Durch Zusammenbringen der kalten Lösungen von Wismuthtriphenyl und Chlorwismuth in Eisessig oder Essigäther tritt anscheinend das Chlorid $(C_6H_5)_2BiCl$ auf, welches aber nicht krystallisirt erhalten werden konnte. *Triphenylwismuthdichlorid*, $(C_6H_5)_3BiCl_2$, schon von Michaelis und Polis (l. c.) dargestellt, entsteht beim Einleiten von Chlor in eine Lösung von Wismuthtriphenyl in Petroleumäther. Aus einem Gemisch von Chloroform

oder Benzol und Alkohol krystallisirt es in langen, schmalen, lebhaft glänzenden, bei $141,5^{\circ}$ schmelzenden Prismen. *Triphenylwismuthdibromid*, $(C_6H_5)_3BiBr_2$, durch Zusatz einer Bromlösung zu einer ätherischen Wismuthtriphenyllösung erhalten, bildet lange, nadelförmige, schwach gelbgefärbte, bei 122° schmelzende Krystalle, die sich am Lichte unter theilweiser Zersetzung leicht bräunen. Das Triphenylwismuthdichlorid und -dibromid lassen sich leicht wieder in Wismuthtriphenyl überführen durch Behandeln ihrer Lösung in alkoholischem Ammoniak mit Schwefelammonium: $(C_6H_5)_3BiBr_2 + (NH_4)_2S = (C_6H_5)_3Bi + 2NH_4Br + S$, oder Schwefelwasserstoff, wobei aber das gebildete Wismuthtriphenyl leicht zersetzt wird unter Abscheidung von Schwefelwismuth. *Triphenylwismuthnitrat*, $(C_6H_5)_3Bi(NO_3)_2$, entsteht beim Behandeln der alkoholischen Lösung des obigen Chlorides oder Bromides mit Silbernitrat; es bildet farblose, in Alkohol schwer, in Chloroform und Benzol leicht lösliche, beim Erhitzen unter Verpuffung sich zersetzende Nadeln. Durch Salzsäure wird das Nitrat wieder in das Chlorid übergeführt. *Basisches Triphenylwismuthcarbonat*, $(C_6H_5)_3BiO \cdot xCO_2$, bildet sich beim Behandeln der alkoholischen Lösung des Bromides mit alkoholischer Natronlauge und Einleiten von Kohlensäure in die vom entstandenen Bromnatrium abfiltrirte Lösung. Es stellt ein amorphes, weißes, in Chloroform und heißem Alkohol schwer lösliches Pulver vor, welches frei von Halogen ist. Ein Sulfat ließe sich auf analoge Weise in krystallisirter Form nicht erhalten. — *p-Wismuthtritoly l*, $(C_6H_4CH_3)_3Bi$, wird durch 50stündiges Erhitzen von p-Bromtoluol mit Wismuthnatrium unter Zusatz von Essigäther auf 180 bis 200° dargestellt. Es ist leicht löslich in Aether, Benzol, Chloroform, Petroleumäther und heißem Alkohol, schwer löslich in kaltem Alkohol und krystallisirt in langen, farblosen, flachen, bei 120° schmelzenden Prismen. Concentrirte Salzsäure führt es schon bei gelinder Wärme in Toluol und Wismuthchlorid über. *Tritolywismuthdichlorid*, $(C_6H_4CH_3)_3BiCl_2$, ganz analog der Phenylverbindung dargestellt, krystallisirt in weißen, bei 147° schmelzenden, in Benzol, Chloroform und heißem Alkohol leicht, in Aether, Petroleumäther und kaltem Alkohol schwer löslichen Nadeln. *Tritolywismuthdibromid*, $(C_6H_4CH_3)_3BiBr_2$, entsteht auf Zusatz

einer Lösung von Brom in Petroleumäther zu einer gleichen Lösung von Wismuthtritolyl; es bildet glänzende, gelbe, bei 111 bis 112° schmelzende Nadeln. *Tritolylwismuthnitrat*, $(C_6H_4CH_3)_3Bi(NO_3)_3$, zeigt, analog der Phenylverbindung dargestellt, in Alkohol schwer, in Chloroform leicht lösliche, beim Erhitzen ohne zu schmelzen verpußende, glänzende Nadeln oder Blättchen. — *Wismuthtrixyl*, (1, 3, 4) $[C_6H_3(CH_3)_2]_3Bi$, wird ebenso wie die Phenyl- und Tolyilverbindung dargestellt, unter Anwendung von 1, 3, 4 Bromxylo; es bildet ein nur langsam erstarrendes Oel. Aus Chloroform und Alkohol krystallisirt es in feinen, weissen, verfilzten, bei 175° schmelzenden, in Chloroform und Benzol leicht, in Aether und heissem Alkohol ziemlich leicht, in kaltem Alkohol schwer löslichen Nadeln; concentrirte Salzsäure zersetzt es schon in der Kälte. Auch die Xylolverbindung addirt zwei Atome Chlor oder Brom, jedoch anscheinend nicht mehr so leicht wie die niederen Homologen. *Trixylwismuthdichlorid*, $[C_6H_3(CH_3)_2]_3BiCl_2$, der entsprechenden Phenyl- und Tolyilverbindung analog bereitet, bildet bei 161° schmelzende, kleine, glänzende Prismen. *Trixylwismuthdibromid*, $[C_6H_3(CH_3)_2]_3BiBr_2$, der Tolyilverbindung entsprechend dargestellt, krystallisirt aus Benzol und Alkohol in feinen, bei 117° schmelzenden Nadeln. — Am Schlufs der Abhandlung werden die Eigenschaften der tertiären aromatischen Verbindungen der Elemente der Stickstoffgruppe tabellarisch zusammengestellt.

	Krystallform	Schmelzpunkt	Specificsches Gewicht	Schmelzpunkt des Dichlorids
$(C_6H_5)_3N$	monoklin	127°		existirt nicht
$(C_6H_5)_3P$	monoklin	79°	1,1940	ölig
$(C_6H_5)_3As$	triklin	59°	1,3060	171°
$(C_6H_5)_3Sb$	triklin	48°	1,4998	143°
$(C_6H_5)_3Bi$	{ monoklin monoklin	{ 78° 75°	1,5851	140°
$(C_6H_4CH_3)_3As$		145°		214°
$(C_6H_4CH_3)_3Sb$		127,5°		156,5°
$(C_6H_4CH_3)_3Bi$		120°		147°
$[C_6H_3(CH_3)_2]_3Bi$		175°		161°

Alkaloïde; Bitterstoffe.

a) Alkaloïde.

K. Tamba¹⁾ bestimmte die Löslichkeitsverhältnisse von *Morphin*, *Thebain*, *Narcotin*, *Narcein*, *Strychnin*, *Brucin*, *Colchicin* und *Veratrin*, sowie von *Atropinsulfat*, *Morphinsulfat* und *Strychninnitrat* in absolutem Aether. Die genannten Salze sind danach in diesem keineswegs ganz unlöslich.

Aus einer längeren Abhandlung von E. Höfinghoff²⁾, betitelt: „Krystallographisch-optische Untersuchung einiger organischer Körper“ sei hier das Folgende angeführt: *Jodwasserstoffsaureres Caffèidin*, $C_7H_{12}N_4O.HJ$, bildet gewöhnlich tafelförmig entwickelte Krystalle des triklinen Systems mit den Flächen $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}'\infty$, $0P$, $\infty'P$, $\frac{1}{2}'\bar{P}'\infty$, \bar{P} , dem Axenverhältniß 0,88394 : 1 : 1,29735 und den Axenwinkeln $\alpha = 83^\circ 18' 24''$, $\beta = 93^\circ 37' 26''$, $\gamma = 113^\circ 13' 42''$. *Caffèidinplatindoppelchlorid*³⁾, von der Zusammensetzung $(C_7H_{12}N_4O)_2.H_2PtCl_6.4H_2O$, krystallisiert in orangerothern, ebenfalls triklinen Tafeln, welche sich indessen bei der Prüfung im polarisirten Licht durchgängig als Zwillinge erwiesen, nach dem Gesetz: Drehungsaxe die Hauptaxe, Zusammensetzungsebene das Makropinakoid; dieselben zeigten die Flächen $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}'\infty$, $0P$, $\infty P'$, $\infty'P$, $\bar{P}'\infty$, $\bar{P}\infty$, das Axenverhältniß 0,8100 : 1 : 0,6214 und die Axenwinkel $\alpha = 88^\circ 23' 22''$, $\beta = 118^\circ 31' 25''$, $\gamma = 96^\circ 2' 29''$. — Das *Platindoppelsalz des α -Homobetaïns*⁴⁾, $\left[\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ COOH > CH-N(CH_3)_3Cl \end{array} \right]_2.PtCl_4$, stellte morgenrothe, monokline Krystalle vor, an denen die Flächen $\infty \bar{P}\infty$, $\infty P\infty$, ∞P , $\infty P2$, $\infty \bar{P}2$, $+P$, $+2P2$, $+2\bar{P}2$ und $\bar{P}\infty$ be-

¹⁾ Chem. Centr. 1889, II, 767; nach Mitth. pharm. Inst. Erlangen, 2. Heft, 283. — ²⁾ Zeitschr. Naturw. 62, 17; im Ausz. Chem. Centr. 1889, II, 249. — ³⁾ Schmidt und Biedermann, JB. f. 1881, 907. — ⁴⁾ Brühl, JB. f. 1876, 682; Schmidt und Weifs, JB. f. 1887, 788; Weifs, Zeitschr. Naturw. 60 (1887), 221 ff.

obachtet wurden; $a:b:c$ ergab sich = 0,84558:1:0,74622, $\beta = 74^\circ 18' 34''$. Das *Platindoppelchlorid des β -Homobetains* ¹⁾ $[\text{COOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-N(CH}_3)_3\text{Cl}]_2 \cdot \text{PtCl}_4$ bildete rothe, gleichfalls monokline Krystalle; diese zeigten zum Theil Zwillingbildung, entweder nach dem Orthopinakoïd, oder nach dem Klinodoma; als Flächen traten auf: $\infty P\infty$, ∞P , $+P\infty$, $-P\infty$, $P\infty$, $0P$, $+2P2$, $-2P2$, $-P$; das Axenverhältniß war 1,3484:1:1,0659; $\beta = 88^\circ 45' 3''$. — *Trimethylaminäthylenbromid*, $(\text{CH}_3)_3\text{N}(\text{C}_2\text{H}_4\text{Br})\text{Br}$ ²⁾, krystallisirte in monoklinen Tafeln der Combination $\infty P\infty$, $\infty P\infty$, $0P$, $P\infty$, $-P\infty$, $+P\infty$, mit dem Axenverhältniß 0,8478:1:0,86958 und dem Winkel $\beta = 71^\circ 2' 7''$. — *Berberinchloroform*, $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{NO}_4 \cdot \text{CHCl}_3$ ³⁾, bildete triklone, dicke Tafeln, die von $\infty P\infty$, $\infty \bar{P}\infty$, $0P$, $\infty P'$, $\bar{P}'\infty$, $\bar{P}\infty$, $\bar{P}'\infty$, P und \bar{P} , begrenzt waren und das Axenverhältniß 0,98126:1:0,78979, mit den Winkeln $\alpha = 92^\circ 31' 52''$, $\beta = 96^\circ 8' 32''$, $\gamma = 70^\circ 1' 2''$, zeigten. Das *Hydroberberin* ³⁾ stellte octaëderähnliche Krystalle des monoklinen Systems vor, welche aus der Combination $0P$, $\infty P\infty$, $-P$, $+P$ bestanden; die Axen verhielten sich wie 0,9062:1:1,113; Winkel β maß $89^\circ 2' 30''$. *Hydroberberinäthyltrijodid*, $\text{C}_{20}\text{H}_{21}\text{NO}_4 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{J}_3$ ⁴⁾, trat in schwarzrothen, monoklinen Tafeln auf, mit den Flächen $0P$, $\infty P\infty$, ∞P , $P\infty$, $-2P2$, $+2P2$, dem Axenverhältniß 0,94983:1:1,0124 und einem Neigungswinkel von $79^\circ 8'$. — *Hydrastinäthyljodid*, $\text{C}_{21}\text{H}_{21}\text{NO}_6 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{J}$, krystallisirte in kurzen Säulen des rhombischen Systems ⁵⁾: ∞P , $\infty \bar{P}\infty$, $\bar{P}\infty$, P , $\bar{P}\infty$, welchen das Axenverhältniß 0,90886:1:0,40234 zu Grunde lag; in der Zone der Makrodiagonale ist daher eine nahe Uebereinstimmung mit dem Hydrastin selbst ⁶⁾ vorhanden. — Das *Physostigmin*, $\text{C}_{15}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}_2$ ⁷⁾, welches vor einigen Jahren von E. Merck zu Darmstadt in nach allen Seiten 2 bis 3 mm großen Krystallen gewonnen wurde, zeigte rhombische, und zwar sphenoidisch-

¹⁾ Schmidt und Weifs, a. a. O.; Weifs, a. a. O. — ²⁾ Hofmann, JB. f. 1858, 339 f.; Weifs, a. a. O.; Bode, dieser JB., S. 1341. — ³⁾ Schmidt, JB. f. 1887, 2186. — ⁴⁾ Nach einer brieflichen Mittheilung von E. Schmidt an den Autor. — ⁵⁾ Vgl. Scheibe, bei Schmidt und Wilhelm, JB. f. 1888, 2276 f. — ⁶⁾ Vgl. die Angaben von Wülfing in der Abhandlung von Freund und Will, JB. f. 1886, 1822. — ⁷⁾ JB. f. 1867, 528.

hemiédrische Formen, mit den Flächen $\infty \bar{P}\infty$, ∞P , $P\infty$, $\bar{P}\infty$ und $-\frac{P}{2}$, dem Axenverhältniſs 0,97730:1:0,49779.

H. Bunzel ¹⁾ berichtete über die Oxydation von *Benzoyl- α -methylpiperidin* (*Benzoyl- α -pipecolin*). Zur Darstellung dieser Verbindung, $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_7\text{N}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O})$, wurde in ein Gemisch von 20 g α -Pipecolin ²⁾ und 16 g Natronhydrat in 16 g Wasser unter Kühlung 30 bis 35 g Benzoylchlorid eingetropft, das Reactionsproduct mit Wasser versetzt, bis zu völliger Verflüssigung erwärmt und mit Aether ausgeschüttelt; beim Verdunsten der geeignet behandelten ätherischen Lösung hinterblieb das Benzoyl- α -pipecolin als farbloses Oel, welches später in der Kälte krystallinisch erstarrte. Aus Alkohol umkrystallisirt, schmolz es bei 44 bis 45°. Je 10 g davon, in 450 g Wasser vertheilt, wurden mit 32 bis 35 g Kaliumpermanganat in 450 g Wasser oxydirt. Es wurde hierbei, mit einer Ausbeute von 50 bis 75 Proc. des angewandten Pipecolins, die der Benzoylhomopiperidin- oder - δ -amidovaleriansäure ³⁾ und der Benzoylhomoconiin- oder - δ -amidocaprylsäure ⁴⁾ entsprechende *Benzoyl- δ -amidocaprinsäure*, $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{NH—C}_7\text{H}_5\text{O})\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$, erhalten. Dieselbe krystallisirte aus heißem Wasser in langen Nadeln, aus Essigäther in gedrunghenen Büscheln und zeigte den Schmelzpunkt 148°. Das *Zinksalz*, $(\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{NO}_2)_2\text{Zn} \cdot \text{H}_2\text{O}$, bildete flache, gebogene, bei 212 bis 213° schmelzende Nadeln, das *Silbersalz*, $\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{NO}_2\text{Ag}$, schwer lösliche, weißse Krystallwärrchen, das *Kupfersalz* einen blauen, später grün werdenden Niederschlag, das *Baryumsalz* eine äußerst leicht lösliche, krystallinische Masse. Beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure auf 180° spaltete die Säure den Benzoylrest ab, bei der trockenen Destillation zerfiel sie in Benzoësäure und α' -Oxy- α -pipecolin. Letzteres, $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}$, wurde dem mit verdünnter Sodalösung aufgenommenen Destillat mittelst Chloroform entzogen. Es war in allen gebräuchlichen Solventien leicht löslich, am schwierigsten

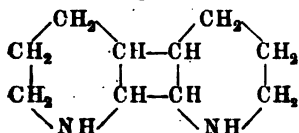
¹⁾ Ber. 1889, 1053. — ²⁾ Ladenburg, JB. f. 1886, 1684. — ³⁾ Schotten, JB. f. 1884, 1967; f. 1888, 1043. — ⁴⁾ Derselbe und Baum, JB. f. 1884, 1368; Baum, JB. f. 1886, 1689.

noch in Essigäther, aus welchem es in Blättchen oder Tafeln vom Schmelzpunkt 84° sich abschied.

E. Lellmann und R. Schwaderer¹⁾ unternahmen, im Anschluß an die von Ersterem²⁾ mitgetheilten Versuche, weitere Forschungen über die Bildung von *Piperidein* aus *Piperylenchlorstickstoff* (*Chlorpiperidin*)³⁾. Durch Behandlung dieser Verbindung mit Alkali hatten Sie schon früher, neben dem Piperidin, eine andere Base erhalten, welche aber nicht die bei dem gesuchten Piperidein vorauszusetzenden Eigenschaften zeigte. Gleichwohl lag in derselben, wie sich nun herausstellte, hauptsächlich ein Piperidein vor, welches jedoch, in Analogie mit dem Coniceidin⁴⁾, in freiem Zustande bei gewöhnlicher Temperatur in polymerer Form, als *Dipiperidein*, $C_{10}H_{18}N_2$, auftrat. Zur Darstellung dieser Verbindung läßt man 95 g Chlorpiperidin in 560 g einer zehnpotentigen alkoholischen Kalilauge auf dem Wasserbade langsam einfließen, destillirt nach beendigter Reaction den Alkohol nebst etwas Piperidin über, versetzt den Rückstand mit Wasser und hebt das aufschwimmende Oel ab; die Chlorkaliumlösung schüttelt man dann noch mit Aether, vereinigt den Auszug mit dem Oel, trocknet und dampft den Aether ab; das dickflüssige Residuum wird schließlic der Destillation im Vacuum unterworfen. Diese beginnt bei circa 130° ; von da ansteigt das Thermometer langsam, ohne sich auf einen bestimmten Punkt einzustellen; es rührt dies von stattfindender Dissociation her. Das Destillat erstarrt zu Krystallen, welche den Schmelzpunkt 60 bis 61° zeigen und nach Hintze und E. Jenssen wahrscheinlich monoklin sind, mit dem Axenverhältniß $0,49695 : 1 : 1,0489$, dem Winkel $\beta = 65^{\circ} 30' 20''$ und den Flächen $\propto P$, $\propto P^{\infty}$, P^{∞} und $\frac{1}{2} P$. Die Dampfdichte entsprach der monomolekularen Formel C_6H_9N . Daß die Base indessen bei gewöhnlicher Temperatur dimolekular ist, folgt insbesondere aus ihrem Verhalten gegen Phenylsenfö. Mit diesem vereinigt sie sich in alkoholischer Lösung zu einem *Monophenylthioharnstoff*-

¹⁾ Ber. 1889, 1318, 1328. — ²⁾ JB. f. 1888, 1041. — ³⁾ Vgl. über diesen Körper auch Bally, daselbst, S. 1038. — ⁴⁾ Hofmann, JB. f. 1885, 1688.

derivat, $C_{10}H_{17}N_2-CS-NHC_6H_5$, welches in seideglänzenden Nadeln krystallisiert und bei 143 bis 144° schmilzt, hierbei Anilin abspaltend. Dem Dipiperidein wird daher die Structur



zugeschrieben. Die Entstehung des zu

Grunde liegenden monomolekularen Piperideins $\overline{CH_2-CH_2-CH_2-CH=CH-NH}$ aus dem Chlorpiperidin kann also — wenn man die Möglichkeit tautomerer Umlagerung unbeachtet lassen will [C. L.] — nicht auf einfache Abspaltung von Chlorwasserstoff zurückgeführt werden; die Verfasser denken sich den Vorgang vielmehr folgendermaßen: zuerst entzieht ein Molekül Chlorpiperidin einem zweiten Wasserstoff, unter Bildung von Piperidinhydrochlorid und hypothetischem „Chlorpiperidein“, letzteres nimmt einem dritten Molekül Chlorpiperidin Wasserstoff fort, wobei es selbst in Piperideinhydrochlorid, jenes aber wieder in „Chlorpiperidein“ übergeht, das dann seinerseits die Reaction in gleicher Weise fortsetzt. — Wenn man das Dipiperidein in etwas überschüssig genommener Salzsäure auflöst und die Lösung im Exsiccator stehen läßt, so schießen blätterige Krystalle eines *Hydrochlorids* an, in welchem die Base in monomolekularer Form vorhanden zu sein scheint. Es ist dies daraus zu folgern, daß dieselbe durch Zinn und Salzsäure leicht in Piperidin umgewandelt wird, während sie durch Natriumamalgam viel schwieriger reducierbar ist. Die Zusammensetzung des krystallisierten Hydrochlorids entspricht der Formel $C_5H_9N.HCl.H_2O$; das Krystallwasser entweicht vollständig erst bei 120°; mit demselben schmilzt das Salz schon gegen 80°, wasserfrei erst bei 150°. Alkali scheidet daraus wieder Dipiperidein ab. Wird übrigens das letztere in nur einem Molekül verdünnter Salzsäure aufgelöst und die Flüssigkeit der Verdunstung überlassen, so resultiert eine gelbe, amorphe, hygroskopische Masse, welche als *Dipiperideinmonohydrochlorid* angesprochen wird. Beim Erwärmen der Base mit Essigsäureanhydrid entsteht ein flüssiges Acetyl-

derivat vom Siedepunkt 220° und dem spec. Gewicht $d \frac{16,5}{4} = 1,0531$, welches wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Acetyl-piperidin und der Gefrierpunktserniedrigung in Eisessig als monomolekulares *Acetylpiperidein*, $C_6H_5N-C_2H_3O$, zu betrachten ist. Mit p-Nitrobenzylchlorid liefert die Base sowohl ein mono-, wie auch ein dimolekulares Derivat: ersteres, das eigentliche *p-Mononitrobenzylpiperidein*, scheint hauptsächlich nur in salzsaurer Lösung beständig zu sein, aus welcher es durch Ammoniak als hellgelber Niederschlag gefällt wird. Dieser fließt bei etwa 35 bis 40° zu einer rothen Masse zusammen; letztere wird bei weiterer Steigerung der Temperatur allmählich wieder fest, schmilzt dann aber zum zweiten Male bei 120° . Dies ist der Schmelzpunkt des *Di-p-nitrobenzylpiperideins*¹⁾, $C_{10}H_{16}N_2$, $[C_7H_5(NO_2)]_2$, welches aus der monomolekularen Verbindung auch durch freiwillige Umwandlung bei gewöhnlicher Temperatur, oder beim Uebergießen mit Aether, am besten aber, in glänzenden, rubinrothen Nadeln, durch Umkrystallisirung aus Alkohol erhalten wird. Die Molekülgröße dieser polymeren Modification ergab sich aus der Gefrierpunktsdepression in Benzollösung, während diejenige der anderen Form aus der nahen Uebereinstimmung gefolgert wurde, welche dieselbe bezüglich des Schmelzpunkts mit dem zum Vergleich dargestellten *p-Mononitrobenzylpiperidin* zeigte; letzteres schmilzt nämlich nach der Beobachtung von Pekrun bei 34° . Mit Schwefelkohlenstoff vereinigte sich das Dipiperidein zu einem *Dithiocarbaminsäure-Ammoniumsalz*, welches aus Alkohol in schwach gelb gefärbten Nadeln anschoß, bei 150° schmolz und eine gut krystallisirende *Benzolverbindung* gab. Da die Substanz von kalter, verdünnter Salzsäure nicht angegriffen wurde, kommt ihr wahrscheinlich die Constitution

$$C_{10}H_{16} \begin{array}{c} \text{NH}^+-S \\ \diagup \quad \diagdown \\ N \quad \quad CS \end{array} \text{ zu.} \quad \text{— Im Laufe Ihrer Untersuchungen stellten} \\ \text{Dieselben auch das dem Piperylenchlorstickstoff entsprechende}$$

¹⁾ Lellmann und Schwaderer schreiben „Di-(p-nitrobenzylpiperidein)“.

*Monobrompiperidin*¹⁾ dar, und zwar auf ganz analogem Wege, wie jenen, mit Hülfe von Bromkalk. Bei der Destillation im Dampfstrom sammelte es sich unter dem Wasser in der Vorlage als gelbliches Oel an. Analysirt wurde es noch nicht. Mit alkoholischem Kali lieferte es ebenfalls Dipiperidein, bei freiwilliger Zersetzung dagegen *bromwasserstoffsaurer Piperidin* in Nadeln vom Schmelzpunkt 234°.

E. Lellmann²⁾ unterwarf ferner, in Gemeinschaft mit W. O. Müller arbeitend, auch das *Coniin* der successiven Behandlung mit siedender Chlorkalklösung und alkoholischem Kali. Erstere Reaction führte zum *Chlorconiin*, $C_8H_{16}NCl$, einem farblosen, ähnlich wie Chlorpiperidin riechenden Oele, welches sich noch leichter als dieses, unter Abscheidung von salzsaurem Coniin, zersetzte. Mit dem zweitgenannten Agens behandelt, lieferte dieses Chlorderivat ein bei 171° siedendes *Conicein*, $C_8H_{16}N$, welches sich mit Acetanhydrid stark erwärmte, die Carbylaminreaction aber nicht gab und demnach secundärer Natur sein mußte. Dasselbe war offenbar identisch mit dem γ -*Conicein* von Hofmann³⁾. Da dieser Base nun die Eigenschaft, sich zu polymerisiren, abgeht, dürfte ihr die Structurformel $\overline{CH_2-CH_2-CH_2-CH=C(C_2H_5)-NH}$ zukommen, in welcher das eine der doppelt gebundenen Kohlenstoffatome die Propylgruppe trägt⁴⁾. Hierfür spricht auch der Umstand, daß sie die optische Activität eingebüßt hat. Für das β - und das α -*Conicein*⁵⁾ stellt der Verfasser die Formeln $\overline{CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C(=CH-C_2H_5)-NH}$ und $\overline{CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C(C_2H_5)=N}$ als wahrscheinlich auf⁶⁾, für das *Conoxin*⁵⁾ aber die folgende:

¹⁾ Dasselbe wird schon von Hofmann in der im JB. f. 1883, 621 f. besprochenen Abhandlung erwähnt. — ²⁾ Ber. 1889, 1000. — ³⁾ JB. f. 1885, 1687. — ⁴⁾ Vgl. die Abhandlung des Verfassers über Polymerisation von Verbindungen, welche unter einander doppelt gebundene Kohlenstoffatome enthalten, dieser JB., S. 603. — ⁵⁾ JB. f. 1885, 1684. — ⁶⁾ Die Isomerie zwischen α -, β - und γ -Conicein würde alsdann, mit Bezug auf die Erscheinungen der Tautomerie, sehr bemerkenswerth sein. [C. L.]

$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--C}(\text{C}_3\text{H}_7, \text{OH})\text{--NH}^1$). — Aus α -Methylpiperidin und Chlorkalk entstand ein dem Chlorpiperidin und Chlorconiin ganz ähnliches *Monochlor- α -pipicolin*.

A. Ladenburg²⁾ legte in einem Nachtrag zu Seinen Mittheilungen über die Synthese der activen *Coniine*³⁾ dar, dafs, entgegen gewissen Bemerkungen von Schorlemmer⁴⁾, diese Synthese in der That eine vollständige sei⁵⁾. — Es liefse sich höchstens noch einwenden, dafs zur Abscheidung des weinsauren Rechtsconiins ein wenig von dem Salz des natürlichen Alkaloids benutzt wurde. [C. L.]

H. Dreser⁶⁾ stellte das *saure Nicotintartrat* dar, welches aus der heifsen, zweckmäfsig mit etwas Aether versetzten, alkoholischen Lösung in weifsen, büschelförmig verwachsenen Nadelchen der Zusammensetzung $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2 \cdot 2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sich abschied. In Wasser war es sehr leicht löslich⁷⁾. — Das *Nicotin-pikrat*, $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7$, dagegen stellte eine schwer lösliche Verbindung vor.

A. Ladenburg und C. Oelschlägel⁸⁾ berichteten über das *Pseudo-Ephedrin*, ein Alkaloid, welches in der Merck'schen Fabrik zu Darmstadt aus dem alkoholischen Extracte des Krautes von *Ephedra vulgaris* durch Versetzen mit Ammoniak und Ausschütteln mit Chloroform gewonnen war und von dem Ephedrin Nagai's⁹⁾, dem Schmelzpunkt seines Hydrochlorids nach (f. S.), verschieden sein mufs. Letzteres Salz war den Autoren zur Untersuchung übersandt worden. Um daraus die freie Base zu erhalten, wurde es mit kohlensaurem Kali zersetzt, sowie die resultirende Fällung mit Aether ausgeschüttelt, welcher beim Verdunsten schöne, bei 114 bis 115° (uncorr.) schmelzende Krystalle von schwachem, aber sehr angenehmem Geruche hinter-

¹⁾ Vgl. dagegen Ladenburg, diesen JB., S. 822. — ²⁾ Ber. 1889, 1408. — ³⁾ JB. f. 1886, 1686 ff.; f. 1888, 1024; auch Tagebl. d. 59. Naturforscherversammlung zu Berlin, 1886, S. 126 f. — ⁴⁾ „Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie“ (Braunschweig 1889), S. 168 und 169. — ⁵⁾ Siehe auch Chemikerzeit. 10 (1886), 1221 f. — ⁶⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 266. — ⁷⁾ Vgl. hierzu Posselt und Reimann, Berzelius' JB. 10, 196. — ⁸⁾ Ber. 1889, 1823. — ⁹⁾ JB. f. 1888, 2299.

lief. In heißem Wasser waren diese mäßig löslich. Ihre Analyse stimmte auf die Formel $C_{10}H_{15}NO$, mit welcher auch die Gefrierpunktsdepression der Phenollösung harmonirte. Das *Hydrochlorid*, $C_{10}H_{15}NO \cdot HCl$, krystallisirte in farblosen, feinen Nadeln, die von Wasser, wie von Alkohol, sehr leicht aufgenommen wurden; im Gegensatz zum *salzsauren Ephedrin*, dessen Schmelzpunkt zu 210° angegeben ist, schmolz es bereits bei 176° (uncorr.). Das *Hydrobromid*, $C_{10}H_{15}NO \cdot HBr$, bildete bei 174 bis 175° , das *Hydrojodid*, $C_{10}H_{15}NO \cdot HI$, bei 165° schmelzende Krystalle. Das *Goldsalz*, $C_{10}H_{15}NO \cdot HAuCl_4$, fiel körnig aus, löste sich aber leicht in heißem Wasser, aus dem es dann beim Erkalten in verzweigten Nadeln wieder anschoß. Das *Platinsalz*, ebenso das *Perjodid*, das *Jodcadmium-* und das *Jodwismuthdoppelsalz*, endlich das *Pikrat* wurden nur ölförmig erhalten. Das Pseudo-Ephedrin gab ein bei 80 bis 82° schmelzendes *Nitrosamin*, $C_{10}H_{14}N_2O_2$, sowie eine *Dibenzoylverbindung*, $C_{10}H_{13}NO(C_7H_5O)_2$, welche aus Alkohol in Büscheln vom Schmelzpunkt 119 bis 120° resultirte. Die *Acetylverbindung* konnte nicht krystallisirt erhalten werden. Bei der Oxydation des Alkaloids mit übermangansaurem Kali entstand Benzoësäure; bei mehrstündigem Erhitzen mit concentrirter Salzsäure auf 180° wurde solche nicht abgespalten, wohl aber schied sich dabei ein grünliches Oel aus, welches mit Kaliumpermanganat wieder Benzoësäure lieferte, während in der salzsauren Lösung Methylamin nachzuweisen war. Nach diesen Ergebnissen muß das Pseudo-Ephedrin $CH_3-NH-C_3H_5(OH)-C_6H_5$ sein, und diese Formel dürfte wahrscheinlich weiter zu $CH_3-NH-CH(CH_3)-CH(OH)-C_6H_5$ sich entwickeln lassen.

A. Ladenburg und Chr. Hundt¹⁾ gelang die Darstellung optisch activer *Atropine*²⁾. Sie gingen hierbei von der *Tropasäure* aus, welche Sie mittelst Chinin in *Rechts-* und *Linkstropasäure* spalteten. Aus der äquimolekularen Mengen der Säure und des Alkaloids enthaltenden, wässerig-alkoholischen Lösung setzte

¹⁾ Ber. 1889, 2590; auch Berl. Akad. Ber. 1889, 785. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2242.

sich zunächst das *rechtstropasäure Chinin* in mattweißen, unscharf begrenzten Krystallen vom Schmelzpunkt 186 bis 187° ab, während das *linkstropasäure Chinin* erst nach starker Concentration als ein zu glasglänzenden, gut ausgebildeten Krystallen erstarrendes Oel, zur Ausscheidung kam; sein Schmelzpunkt wurde bei 178° gefunden. Die freie Rechtstropasäure krystallisierte aus Aether in harten, glashellen Prismen, aus heißem Wasser in Blättern, schmolz bei 127 bis 128° und zeigte ein Drehungsvermögen von 71,4°. Die Linkstropasäure schmolz bei 123° und lenkte die Polarisationssebene nur um 65,15° ab, war also jedenfalls noch nicht ganz rein. Beide Säuren wurden nun der Behandlung mit Tropin und verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade unterworfen. Die Rechtstropasäure wurde derart in *Rechtsatropin* übergeführt, welches glänzende Nadeln vom Schmelzpunkt 110 bis 111° bildete, in alkoholischer Lösung ein Drehungsvermögen von 10° zeigte und ein *Goldsalz* in glanzlosen, tiefgelben, bei 146 bis 147° schmelzenden Krystallen lieferte. Die Linkstropasäure ergab analog das *Linksatropin*. Dieses stellte ein bei 111° schmelzendes, krystallinisches Pulver vor; sein Drehungsvermögen wurde noch nicht genau ermittelt. Das *Goldsalz* bildete glänzende Schuppen, mit dem Schmelzpunkt 146°. Das Linksatropin ist also mit dem Hyoscyamin nicht identisch; dies erklärt sich leicht durch die Ungleichheit der beiden asymmetrischen Kohlenstoffatome¹⁾, welche im Ganzen acht active Modificationen des Atropins — neben zwei inactiven (*C. L.*) — voraussehen läßt.

E. Dürkopf²⁾ untersuchte das als (Roh-) *Belladonin* bezeichnete, braune, syrupförmige Nebenproduct von der Atropin-gewinnung. Dasselbe ist nach Ihm ein Gemenge von eigentlichem Belladonin mit Atropin, Hyoscyamin, Hyoscin und deren Zersetzungsproducten: Tropin, Pseudotropin und Tropasäure³⁾. Für das Hyoscingoldchlorid giebt Er den Schmelzpunkt 200° an.

¹⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2242. — ²⁾ Ber. 1889, 3183. — ³⁾ Vgl. Ladenburg und Roth, JB. f. 1884, 1387; Merling, ebenda.

F. B. Ahrens¹⁾ entdeckte ein neues Alkaloid, das *Mandragorin*, in der *Alraun-* oder *Mandragorawurzel*. Diese wurde mit Alkohol macerirt, die Flüssigkeit abgedampft, der Rückstand mit angesäuertem Wasser behandelt, die Lösung mit kohlensaurem Kali übersättigt und dann mit Aether ausgeschüttelt; letzterer hinterließ beim Verdunsten das Alkaloid, welches, durch Ueberführung in das Quecksilberdoppelsalz (siehe unten) gereinigt, eine farb- und geruchlose, glasartige, an der Luft zerfließliche Masse vorstellte. Das *Hydrochlorid*, welches in gezackten Nadeln krystallisirte, und das *Sulfat*, welches glänzende Schuppen bildete, waren ebenfalls sehr hygroskopisch. Zur Analyse wurden daher die Doppelsalze verwendet, nach deren Zusammensetzung das Mandragorin entweder mit dem Atropin isomer, oder doch von demselben nur durch Mehrgehalt von zwei oder vier Atomen Wasserstoff verschieden sein muß. Das *Goldsalz*, $C_{17}H_{23(25,27)}NO_3 \cdot H AuCl_4$, bildete der betreffenden Hyoscyaminverbindung sehr ähnliche, hellgelbe, glänzende, bei 153 bis 155° schmelzende Blättchen, welche in kaltem Wasser kaum, in heißem leicht löslich waren; das *Platinsalz*, $(C_{17}H_{23(25,27)}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$, schwer lösliche, rothe Warzen oder gelbe Blättchen, die um 194° schmolzen; das *Quecksilberdoppelsalz*, $C_{17}H_{23(25,27)}NO_3 \cdot HCl \cdot 4HgCl_2$, Nadeln oder Blättchen vom Schmelzpunkt 160°. Das Mandragorin bewirkte Mydriasis.

A. Einhorn²⁾ setzte, gemeinschaftlich mit Cl. Gehrenbeck, das Studium der aus dem *Anhydroöcgonin* durch starkes Erhitzen mit Salzsäure entstehenden Producte³⁾ fort. Das verwendete Anhydroöcgonin war aus einem der Böhlinger'schen Fabrik entstammenden, syrupförmigen Abfallproduct von der Verarbeitung der Coca-Nebenalkaloide auf Ecgonin⁴⁾ gewonnen worden⁵⁾. Es wurde mit der $4\frac{1}{2}$ -fachen Menge concentrirter Salzsäure acht Stunden lang auf 270 bis 280° erhitzt. Das von indifferenten Körpern befreite Reactionsproduct wurde mit Alkali

¹⁾ Ber. 1869, 2159; vorläufige Mittheilung Ann. Chem. 251, 312. —

²⁾ Ber. 1869, 399, 1362. — ³⁾ JB. f. 1868, 2246. — ⁴⁾ Vgl. daselbst, S. 2248.

— ⁵⁾ Ueber eine andere, von Einhorn aus dieser Masse isolirte, complicirt zusammengesetzte Base ist S. 1987 nachzusehen.

übersättigt und destillirt, das Destillat sodann durch Behandeln mit Aether in zwei Antheile, *A* und *B*, geschieden. *A*, die ätherische Lösung, enthielt außer der schon erwähnten *secundären Base*, deren *Goldsalz* bei 186 bis 187° schmolz, noch eine ölige, *tertiäre Base*, welche ein bei 212° schmelzendes, nadelförmiges, wahrscheinlich monoklines *Goldsalz*, $C_7H_{13}N \cdot HAuCl_4$, sowie ein sehr schwer lösliches *Pikrat*, $C_7H_{13}N \cdot C_6H_5N_3O_7$, bildete und *Methyltetrahydro- α -picolin* sein dürfte. Bei weiterem Erhitzen mit Salzsäure auf 280° spaltete dieselbe Chlormethyl ab, und das entstandene Hydrochlorid erzeugte bei der Destillation über Zinkstaub eine wohl als *Picolin* anzusprechende Base. Das Gemisch der Hydrochloride der beiden Basen *A*, der letztgenannten Reaction unterworfen, gab zwei weitere Basen, von welchen die eine ein leicht lösliches, bei circa 108° schmelzendes, die andere aber ein schwer lösliches, bei 280° noch nicht geschmolzenes *Goldsalz* lieferte; das letztere war nach $C_5H_5N \cdot HAuCl_4$ zusammengesetzt und erwies sich auch bei der krystallographischen Untersuchung identisch mit *Pyridingoldchlorid*. Das entsprechende *Platinsalz*, $(C_5H_5N)_2 \cdot H_2PtCl_6$, zeigte den Schmelzpunkt von 238 bis 239°. Damit ist denn also die Zugehörigkeit des Cocains zur Gruppe der Pyridin-Alkaloide nachgewiesen¹⁾. — Der in den Aether nicht übergegangene Antheil *B* des ursprünglichen Destillats enthielt außer Ammoniak und *Methylamin* noch zwei andere *Basen*, welche aus der salzsauren Lösung durch Goldchlorid ausgefällt wurden. Das *Goldsalz* der einen war in Alkohol schwer löslich und schmolz bei 247 bis 248°; das der anderen war in Alkohol leicht löslich, schmolz bei 207,5°, krystallisirte nach Arzruni (von dem auch die oben erwähnten krystallographischen Angaben herrühren) im regulären System und gab bei der Analyse ähnliche Zahlen, wie das entsprechende Doppelsalz des Methyltetrahydropicolins.

Derselbe²⁾ fand für das salzsaure *Ecgonin* in wässriger Lösung $[\alpha]_D = -57^\circ$. Das *Anhydroecgonin* erwies sich ebenfalls noch activ, und zwar zeigte es, in Form des Hydrochlorids

¹⁾ Vgl. auch Stoehr, folgende Seite. — ²⁾ Ber. 1889, 1495.

in Wasser gelöst, $[\alpha]_D = -61,5^{(1)}$. Durch diese Thatsache gewinnt die von Demselben für das Cocaïn aufgestellte Structurformel²⁾ sehr an Wahrscheinlichkeit.

C. Stoehr³⁾ gelang es ebenfalls, das *Ecgonin* als ein Pyridinderivat zu charakterisiren. Beim Erhitzen desselben mit Kalk und Zinkstaub⁴⁾ erhielt Er ein Destillat, welches aus einer wässerigen und einer darüber schwimmenden, öligen Schicht bestand. In der ersteren konnte aufser viel Ammoniak nur Methylamin nachgewiesen werden. Der andere Antheil des Destillats wurde mit Salzsäure übersättigt, ein indifferentes Oel mit Wasserdampf verjagt, der Rückstand wieder alkalisch gemacht und nun von Neuem im Dampfstrom übergetrieben. Das resultirende Destillat enthielt neben mehr oder weniger hydrirten Pyridinbasen, welche in Form von Nitrosamin abzuscheiden, resp. durch Oxydation mit Chamäleon in der Kälte zu beseitigen waren, das auch aus dem Norhydrotropidin erhaltliche α -Aethylpyridin⁵⁾, dessen Platinsalz, $(C_7H_9N)_2 \cdot H_2PtCl_6$, den Schmelzpunkt 160 bis 161° zeigte.

H. Frankfeld⁶⁾ konnte aus einem von der Spaltung der *Coca-Nebenalkaloide* herrührenden Säuregemisch durch Auskochen mit Wasser *Zimmtsäure* gewinnen⁷⁾. Daß diese nicht etwa erst durch die Einwirkung des kochenden Wassers aus den Isatropasäuren⁸⁾ entstanden sei, wies Er durch besondere Versuche mit letzteren nach. Dadurch war also das schon vermuthete natürliche Vorkommen von *Cinnamylcocaïn*⁹⁾ noch wahrscheinlicher gemacht.

F. Giesel¹⁰⁾ isolirte denn auch thatsächlich das *Cinnamylcocaïn* aus den *Cocablättern* und fand die Eigenschaften dieses natürlichen Alkaloids mit denen des künstlichen durchaus über-

1) Temperatur und Concentration sind nicht angegeben. — 2) JB. f. 1868, 2247. — 3) Ber. 1889, 1126. — 4) Vgl. Gintl und Storch, JB. f. 1867, 2168 [wo in der Note 2) statt 1708 zu lesen ist: 1718]. — 5) Ladenburg, daselbst, S. 2165. — 6) Ber. 1889, 133. — 7) Auch Hesse constatirte, wie Er in Seinen Mittheilungen über die Nebenalkaloide der Coca (dieser JB., S. 1984 f.) bemerkt, das Auftreten von *Zimmtsäure* unter den Zersetzungsproducten derselben. — 8) Vgl. folgende Seite. — 9) Liebermann, JB. f. 1868, 2251. — 10) Pharm. Zeitg. 34, 516.

einstimmend. Zum eventuellen Nachweis desselben im eigentlichen (Benzoyl-)Cocaïn empfiehlt Er die von Ihm schon früher¹⁾ vorgeschlagene Prüfung mit übermangansaurem Kali²⁾.

C. Liebermann³⁾ theilte Krystallmessungen mit, welche an Präparaten sowohl Seines synthetischen, wie auch des von Giesel (siehe oben) dargestellten natürlichen *Cinnamylcocaïns* durch A. Fock ausgeführt waren. Die aus alkoholischer Lösung gewonnenen Krystalle stellten in beiden Fällen kurze Säulen vor; sie waren monoklin-hemimorph, mit dem Axenverhältniß 0,8616:1:0,8479, dem Winkel $\beta = 84^{\circ} 20'$ und den Flächen 100, 001, 101, $\bar{1}03$, $\bar{3}01$, $\bar{1}33$ (nur links) und $\bar{3}11$ (nur rechts). — Bei der Spaltung des natürlichen Alkaloids erhielt Liebermann die berechneten Mengen von Zimmtsäure und Ecgonin.

Derselbe und W. Drory⁴⁾ bewirkten die Synthese des γ - und des δ -Isatropylcocaïns⁵⁾, wobei Sie im Wesentlichen nach derselben Methode verfahren, welche bereits zum Aufbau des eigentlichen Cocaïns⁶⁾, sowie des Cinnamylcocaïns⁷⁾ gedient hatte. Zur Gewinnung des erstgenannten Alkaloids wurde zunächst, da das aus der γ -Isatropasäure mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat erhaltene Anhydrid sich als das durch Umlagerung entstandene der ϵ -Säure erwiesen hatte⁸⁾, das γ -Isatropylchlorid darzustellen versucht. Das bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf die entsprechende Säure resultirende Chlorid, welches aus Benzol durch Zusatz von Ligroïn in Prismen der Zusammensetzung $2\text{C}_9\text{H}_7\text{OCl} \cdot \text{C}_6\text{H}_6$ abgeschieden wurde und, vom Krystallbenzol befreit, bei 125° schmolz, regenerirte in der That mit siedendem Wasser oder mit Alkalien wieder die γ -Isatropasäure⁹⁾. Beim Kochen seiner Lösung in Benzol mit

1) JB. f. 1886, 1704, 1975. — 2) Vgl. über diese ferner Hartge, JB. f. 1887, 2459. — 3) Ber. 1889, 132, 2661. — 4) Daselbst, S. 680. — 5) Liebermann, JB. f. 1888, 2251. — 6) Derselbe und Giesel, daselbst, S. 2249. — 7) Liebermann, daselbst, S. 2250. — 8) Siehe das folgende Referat, sowie die in diesem JB. unter „Säuren der aromatischen Reihe“ besprochenen Arbeiten über die isomeren Isatropasäuren. Die Umtaufung der letzteren und der ihnen entsprechenden Alkaloide in „*Truxillsäuren*“, resp. „*Truxillcocaine*“ oder „*Truxilline*“ ist etwas späteren Datums, als die hier referirte Abhandlung. — 9) Das aus der ϵ -Säure erhaltene ϵ -Isa-

γ -isatropasäurem Natrium lieferte es überdies das dem ε -Anhydrid isomere γ -Isatropasäureanhydrid, $(C_9H_7O)_2O$, welches trocken ein kreideähnliches Pulver bildete und durch Alkalien ebenfalls in die γ -Säure zurückverwandelt wurde. Dieses Anhydrid sowohl als auch das Chlorid lieferten nun, letzteres jedoch nur mit äußerst mangelhafter Ausbeute, beim Erhitzen ihrer Benzollösung mit Ecgonin das γ -Isatropylecgonin, welches, ohne erst weiter gereinigt zu sein, durch Behandeln mit Methylalkohol und Salzsäure zu γ -Isatropylcocain esterificirt wurde. Letzteres, $C_{19}H_{23}NO_4$, stellte, wie das natürliche Isatropylcocain, eine kreibige Masse vor und unterschied sich von demselben nur dadurch, daß es mit Mineralsäuren ausschliesslich γ -Säure, vom Schmelzpunkt 274° , abspaltete. Das natürliche Alkaloid war demnach offenbar ein Gemenge der γ - und der δ -Modification. — Zur synthetischen Darstellung dieser letzteren wurde das schon früher beschriebene δ -Isatropasäureanhydrid¹⁾, welches sich übrigens am besten durch Erhitzen der Säure mit Acetanhydrid auf 220° bereiten läßt, ebenfalls in Benzol gelöst, mit Ecgonin gepaart und das entstandene δ -Isatropylecgonin, $C_{18}H_{21}NO_4$, welches aus heißem Alkohol in Nadeln vom Schmelzpunkt 202° krystallisirte und ein Goldsalz der eigenthümlichen Zusammensetzung $(C_{18}H_{21}NO_4)_2 \cdot HAuCl_4$ in Gestalt einer gelben, amorphen Fällung lieferte, methylyrt. Das resultirende δ -Isatropylcocain, $C_{19}H_{23}NO_4$, glich im Aussehen wieder ganz der natürlichen Base, begann aber schon bei 45° zu sintern. Bei der Zerlegung gab es nur δ -Isatropasäure.

Schon vorher hatte C. Liebermann²⁾ das diesen Alkaloiden isomere ε -Isatropylcocain auf ähnliche Weise aus dem erwähnten ε -Isatropasäureanhydrid gewonnen. Das intermediär gebildete ε -Isatropylecgonin war dabei nicht rein dargestellt, sondern direct weiter auf das entsprechende Cocain verarbeitet worden. Letzteres, $C_{19}H_{23}NO_4$, unterschied sich im Aussehen und in den Löslichkeitsverhältnissen nicht von den γ - und δ -Verbindungen, besaß auch,

tropylchlorid, C_9H_7OCl , krystallisirte aus Benzol-Ligroin in langen, seidenglänzenden Nadeln, welche bei 140° schmolzen; mit Alkalien gab es wieder ε -Isatropasäure. — ¹⁾ Dieser JB.: Säuren der aromatischen Reihe. —

²⁾ Ber. 1889, 130.

in Uebereinstimmung mit diesen und im Gegensatz zum Cocaïn im engeren Sinne, einen stark bitteren Geschmack; es begann bei 63° zu sintern. Mit Salzsäure gekocht, lieferte es die bei 228° schmelzende ϵ -Isatropasäure. — Auch *Anisylecgonin* und *Anisylcocaïn* wurden nach derselben Methode erhalten. Ersteres, $C_9H_{14}(C_8H_7O_2)NO_3$, krystallisirte aus Alkohol nach Zusatz von Aether in Nadeln vom Schmelzpunkt 194° . Letzteres blieb beim Verdunsten der ätherischen Lösung zähflüssig zurück und konnte nicht in festen Zustand übergeführt werden; sein in Wasser und verdünntem Alkohol unlösliches *Goldsalz* zeigte den auf $C_{18}H_{23}NO_3 \cdot HAuCl_4$ stimmenden Metallgehalt.

O. Hesse¹⁾ kam bei weiteren Studien über die *Coca-Nebenalkaloïde*²⁾ zu dem Resultat, daß das von Ihm²⁾ entdeckte *Cocamin* nicht, wie Er früher angenommen hatte, isomer mit dem Cocaïn, vielmehr nach Zusammensetzung und Spaltungsproducten mit dem *Isatropylcocaïn* (Truxillin) von Liebermann³⁾ im Wesentlichen identisch sei. Das freie Alkaloid besitzt nach Ihm allerdings die Formel $2C_{19}H_{23}NO_4 \cdot H_2O$, zu welcher indessen zu bemerken ist, daß der Wassergehalt sich nicht exact bestimmen liefs, da bei 95° , trotzdem die Masse schon geschmolzen war, noch kein Gewichtsverlust eintrat, bei höherer Temperatur aber, wie schon früher hervorgehoben wurde, nach und nach tiefergehende Zersetzung erfolgte. Dem *Hydrochlorid* giebt Hesse die Formel $C_{19}H_{23}NO_4 \cdot HCl \cdot H_2O$; doch konnte auch hier das Wasser nicht direct bestimmt werden. Beim Kochen mit Salzsäure lieferte das Cocamin außer Methylalkohol und dem nunmehr als *Ecgonin* bestätigten basischen Spaltungsproduct, dessen Hydrochlorid $C_9H_{15}NO_3 \cdot HCl$, bei 234 bis 238° schmolz und dessen Platinsalz, $(C_9H_{15}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$, in Form von Blättchen, Prismen und körnigen Krystallen erhalten wurde, hauptsächlich nur die mit γ -Isatropa- (α -Truxill-)säure zu identificirende Cocasäure, $C_9H_8O_2$; dieselbe krystallisirte aus Alkohol in Nadeln vom Schmelzpunkt 266° und gab ein in Wasser lösliches *Calciumsalz*, sowie ein

¹⁾ Ber. 1889, 665; Pharm. J. Trans. [3] 19, 866; Pharm. Zeitg. 34, 244.
— ²⁾ JB. f. 1887, 2173. — ³⁾ Siehe das vorletzte Referat.

nadelförmiges *Bleisalz* der Zusammensetzung $(C_9H_7O_2)_2Pb \cdot H_2O$. Nur in ganz geringer Menge wurde daneben noch eine *zweite*, wohl mit der δ -Isatropa-(β -Truxill-)säure identische *Säure* beobachtet, welche bei 198° schmolz und ein unlösliches *Calciumsalz* gab. Was das pharmakologische Verhalten des Cocamins anbetrifft, so konnte an demselben, nach der eigenen Beobachtung des Verfassers sowohl, als auch nach Mittheilungen, die ihm darüber von Stockman zuzugingen, die von Liebreich ¹⁾ dem Isatropylcocaïn zugeschriebene starke Giftwirkung auf das Herz nicht bemerkt werden. — Als Begleiter des Cocamins glaubt Hesse, neben dem sogenannten *Hygrin* ²⁾, noch annehmen zu dürfen: erstens eine um zwei Atome Wasserstoff ärmere Base, die Er *Cocrylamin* nennt, aber nur in Gestalt des zugehörigen „*Cocryl-ecgonins*“, $C_{18}H_{19}NO_4$ (welches in Ecgonin und „*Cocrylsäure*“ spaltbar ist), dargestellt hat; sodann die *Cinnamylverbindung* ³⁾ einer öligen, nicht flüchtigen Basis und endlich die *Benzoylverbindung* dieser selben Basis. Das *Cocaïdin* ⁴⁾ erklärt Er jetzt für ein Gemenge.

C. Liebermann ⁵⁾ veröffentlichte unter dem Titel „Zur Geschichte der *Cocabasen*“ zu den vorstehend wiedergegebenen Abhandlungen Hesse's einige historische und kritische Bemerkungen, aus denen hier nur hervorgehoben sei, daß der Verfasser die Individualität der zuletzt angeführten Nebenalkaloide sehr in Zweifel zieht.

O. Hesse ⁶⁾ betonte demgegenüber, daß Sein *Cocamin* offenbar ein einheitlicheres Präparat vorstelle, als das ursprüngliche Isatropylcocaïn von Liebermann.

C. Liebermann ⁷⁾ führte auch eine Untersuchung des *Hygrins* aus, bei welcher Er durch P. Tust unterstützt wurde. Das benutzte Material, von welchem ihm durch F. Giesel $\frac{1}{2}$ kg zur Verfügung gestellt war, bildete ein dunkles, stark alkalisch reagirendes, öliges Liquidum, das einen an Piperidin und Nicotin

1) JB. f. 1888, 2251 f. — 2) Siehe diese Seite, unten. — 3) Vgl. S. 1981. — 4) JB. f. 1887, 2174. — 5) Ber. 1889, 672; Pharm. Zeitg. 34, 280. — 6) Pharm. Zeitg. 34, 299. — 7) Ber. 1889, 675.

erinnernden Geruch besaß und sich von dem Hygrin Hesse's¹⁾ schon dadurch unterschied, daß es in Wasser fast vollständig löslich war. Es wurde zunächst mit absolutem Aether aufgenommen und die Lösung, um Reste von Wasser, sowie angezogene Kohlensäure zu entfernen, mit festem Kali stehen gelassen; alsdann wurde der Aether abgedunstet und der Rückstand unter 50 mm Druck destillirt. Hierbei trennte sich derselbe in zwei Hauptfractionen²⁾, von welchen die eine bei dem angegebenen Manometerstand bei 128 bis 131°, die andere, an Gewicht die erste um das Dreifache überwiegend, bei circa 215° übergang. Beide stellten nun farblose, gegen Licht und Luft sehr empfindliche Oele vor. Die von Hesse dem Hygrin zugeschriebene Zusammensetzung besaß weder die eine, noch die andere: beide waren vielmehr sauerstoffhaltig. — Die *niedriger siedende Base* destillirte auch unter gewöhnlichem Druck so gut wie unzersetzt über, und zwar bei 193 bis 195° (corr.). Bei der Analyse gab sie Zahlen, welche der Formel $C_8H_{15}NO$ entsprachen, und mit dieser stimmte auch die Dampfdichte überein. Ihr spec. Gewicht betrug bei 19° 0,940, bezogen auf Wasser von gleicher Temperatur. Von Salzen konnte bis jetzt nur das *Pikrat* in zur Analyse brauchbarem Zustande erhalten werden; dasselbe, $C_8H_{15}NO \cdot C_6H_3N_3O_7$, schloß in gelben Nadeln vom Schmelzpunkt 148° an. Das *Jodmethylat* begann erst nach langer Zeit zu krystallisiren. Ob die Base etwa identisch mit dem *Isotropin*³⁾ ist, muß vorläufig noch dahingestellt bleiben. — Die *höher siedende Base* konnte bei Atmosphärendruck nicht unzersetzt destillirt werden; ihr spec. Gewicht ergab sich bei 18° zu 0,982. Sie war zweifelsohne nach $C_{14}H_{24}N_2O$ zusammengesetzt (wonach sie aus zwei Molekülen eines niederen Homologen der anderen Base unter Wasseraustritt entstanden sein könnte), schien aber noch durch geringe Mengen einer homologen Verbindung $C_{13}H_{22}N_2O$ verunreinigt zu sein. Ihr *Hydrochlorid*, $C_{14}H_{24}N_2O \cdot 2HCl$, fiel aus der alkoholischen Lösung nach Zusatz von Aether als weißes Krystallmehl aus; das *Goldsalz*, $C_{14}H_{24}N_2O \cdot 2HAuCl_4$,

1) JB. f. 1887, 2174 f. — 2) Vgl. daselbst, S. 2175. — 3) Calmels und Gossin, JB. f. 1885, 1716.

bildete einen eigelben, flockigen Niederschlag, das *Pikrat*, $C_{14}H_{24}N_2O \cdot 2C_6H_5N_3O_7$, eine krystallinische, in kochendem Wasser lösliche Fällung. Das *Jodmethylat*, $C_{14}H_{24}N_2O \cdot 2CH_3J$, setzte sich aus der ätherischen Lösung der Componenten als weißes, krystallinisches Pulver ab, das in Alkohol sehr schwer löslich war. Beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure auf 120° spalteten beide Basen weder Methyl noch Säure ab¹⁾.

Wie bereits S. 1979 bemerkt, isolirte A. Einhorn²⁾, außer dem Anhydroecgonin, noch eine andere, complicirt zusammengesetzte *Base aus dem Ecgonin-Syrup*, d. h. dem von der Spaltung der Coca-Nebenalkaloide mittelst Chlorwasserstoff herrührenden, nach Abscheidung der Säuren und Auskrystallisirung des salzsauren Ecgonins zurückbleibenden Producte. Dieses wurde mit viel Wasser aufgenommen, die filtrirte Lösung mit Natronlauge gefällt, der Niederschlag mit absolutem Alkohol extrahirt, der Auszug abgedampft und der sich ergebende Rückstand zunächst behufs Entfernung anorganischer Beimengungen mit Wasser ausgekocht, dann aus Alkohol umkrystallisirt. Die so erhaltene Base bildete glänzende, weißse Nadelchen vom Schmelzpunkt $220,5^\circ$. Ihre Zusammensetzung entsprach der Formel $C_{26}H_{32}ClN_3O$ ³⁾; der Chlorgehalt, in sehr fester Bindung vorhanden, entstammte offenbar der zur Spaltung verwendeten Salzsäure. Von den *Salzen* krystallisirte das *bromwasserstoffsäure*, $C_{26}H_{32}ClN_3O \cdot 3HBr$, besonders gut, und zwar in meist sternförmig gruppirten Prismen, welche einen intensiv bitteren Geschmack besaßen.

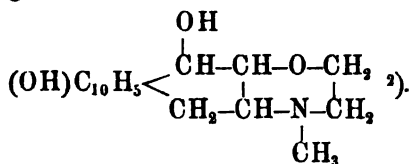
L. Knorr⁴⁾ berichtete über neue Versuche, welche Er, behufs Aufklärung der Constitution des *Morphins* und *Codeïns*, in Gemein-

1) Eine kurze Uebersicht Seiner Arbeiten über *Coca-Alkaloide* gab Liebermann in der Pharm. Zeitg. 34, 329. — Die neuere *Cocabasen-Forschung* überhaupt behandelt ein Aufsatz von H. Thoms, Pharm. Centralhalle 30, 449. — 2) Ber. 1889, 399. — 3) Für den Kohlenstoff erhielt Einhorn's Mitarbeiter, Cl. Gehrenbeck, bei Befolgung der üblichen Methoden beträchtlich von einander abweichende Zahlen; übereinstimmende Resultate wurden dagegen bei der Oxydation auf nassem Wege, nach dem Verfahren von Messinger (JB. f. 1888, 2561) erzielt. — 4) Ber. 1889, 181, 1113; auch Monit. scientif. [4] 3, 1419.

schaft mit M. Scheidt und Laubmann über die Spaltung des *Codimethins*¹⁾ und dessen *Methylhydroxyd-Derivates*²⁾ angestellt hatte. Dieses letztere, $[C_{17}H_{16}O(OH, OCH_3)=N(CH_3)_2OH]$, lieferte ihm beim Eindampfen der wässerigen Lösung, neben dem bei 65° schmelzenden *Methoxyphenanthrenderivat*, $C_{15}H_{10}O_2$, von flüchtigen Basen nur *Trimethylamin*, dessen farnkrautähnlich krystallisirtes *Goldsalz* bei 253°, und dessen in derben, nicht regulären Octaëdern auftretendes *Platinsalz* bei ca. 240 bis 245° Zersetzung erlitt³⁾. — Durch mehrtägiges Erhitzen des Codimethins selbst mit der achtfachen Menge Essigsäureanhydrid auf 160 bis 190° wurden neben dem bei 131° schmelzenden *Acetyl-methyldioxyphenanthren*, $C_{17}H_{14}O_3$, an flüchtigen Basen *Dimethylamin*, dessen *Platinsalz* sich bei 230 bis 231° zersetzte, und β -*Oxyäthyltrimethylamin*, $(OH)CH_2-CH_2-N(CH_3)_2$, gewonnen. Die Abspaltung der letzteren, mit dem Dimethyläthylalkin von Ladenburg⁴⁾ identischen Base aus dem zunächst entstandenen Acetylcodimethin ist durch die einfache Gleichung $C_{21}H_{26}NO_4 = C_{17}H_{14}O_3 + C_4H_{11}NO$ auszudrücken. Die Reaktionsmasse enthält die Verbindung allerdings in Form ihres *Acetyl-derivates*. Dieses wurde durch Abdampfen mit Salzsäure verseift und aus dem so gewonnenen *Hydrochlorid* durch Alkali das freie Oxyäthyltrimethylamin als Oel abgeschieden. Dasselbe siedete bei 128 bis 130° und lieferte ein *Goldsalz* in dünnen Prismen der Zusammensetzung $C_4H_{11}NO \cdot HAuCl_4$. In ätherischer Lösung mit Acetylchlorid versetzt, gab es eine Abscheidung von *saurem Acetyloxyäthyltrimethylamin*, $C_6H_{14}NO_2Cl$, aus welchem weiter ein *Goldsalz*, $C_6H_{14}NO_2Cl \cdot AuCl_3$, in schimmernden Blättchen erhältlich war. Mit Jodmethyl verband es sich zu *Cholinjodid*, $C_5H_{14}NOJ$. — Der Verfasser schließt aus diesen Ergebnissen, daß das Morphin den Stickstoff in einem (mit dem

¹⁾ Fischer und v. Gerichten, JB. f. 1886, 1713. — ²⁾ Vgl. v. Gerichten und Schrötter, JB. f. 1882, 1101; sowie die im JB. f. 1883, 1344 ff. besprochene Abhandlung von O. (nicht C.) Hesse. — ³⁾ Nach Zay (JB. f. 1883, 637) schmilzt das Goldsalz des Trimethylamins bei 220°; als Krystallsystem des Platinsalzes wird sonst das reguläre angegeben — von Roser (JB. f. 1888, 2271) daneben noch das rhomboëdrische. — ⁴⁾ JB. f. 1881, 947.

Phenanthrenrest condensirten) Diäthylenoxydmethylamin-Ringe¹⁾ gebunden enthalte und etwa die folgende Constitution besitze:



Zd. H. Skraup und D. Wiegmann³⁾ erhielten direct aus *Morphin*, indem Sie dasselbe vier bis sechs Stunden mit der 10- bis 15fachen Menge einer 20procentigen Lösung von Kali in Alkohol auf 180° erhitzen, eine flüchtige Base, $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$, welche sich als identisch mit dem zum Vergleich aus Aethylamin und Jodmethyl besonders dargestellten, vorher noch unbekannten *Aethylmethylamin* erwies. Die freie Base bildete eine wasserhelle, leichte, intensiv aminartig riechende Flüssigkeit; sie destillirte bei 34 bis 35°. Das *Hydrochlorid* krystallisirte tafelförmig und schmolz bei 133°. Das *Goldsalz*, $\text{C}_3\text{H}_9\text{N} \cdot \text{H AuCl}_4$, fiel in langen Nadeln vom Schmelzpunkt 179 bis 180° aus. Das *Platinsalz*, $(\text{C}_3\text{H}_9\text{N})_2 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6$, setzte sich in Prismen oder Nadeln ab, welche bei 208° schmolzen und nach K. Lippitsch die rhombische Combination $\check{P}\infty$, $\infty\check{P}\infty$, ∞P , mit dem Axenverhältniß 0,4935 : 1 : 0,6128, vorstellten⁴⁾ 5). Das saure Oxalat, $\text{C}_3\text{H}_9\text{N} \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, bildete feine Nadeln oder Schuppen vom Schmelzpunkt 154 bis

¹⁾ Ueber die Bildung von Methylamin aus Morphin und Codein siehe auch Wertheim, JB. f. 1850, 423; Anderson, daselbst, S. 430; Barth und Weidel, JB. f. 1883, 1344. — ²⁾ In einer späteren Abhandlung (dieser JB., S. 1004) schlägt Knorr für den im Morphin angenommenen stickstoff- und sauerstoffhaltigen Ring die Benennung „*Morpholin*“ vor. Den beherzigenswerthen Anmerkungen, welche Er dort über die Nomenclatur derartiger Gebilde macht, darf hier vielleicht noch hinzugefügt werden, daß es überhaupt wünschenswerth erscheint, als Azine, resp. Azole, nur solche Ringe zu bezeichnen, in welchen directe Bindung von Stickstoff an Stickstoff vorausgesetzt wird. — ³⁾ Monatsh. Chem. 10, 101; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 92. — ⁴⁾ Vgl. auch diesen JB., S. 786. — ⁵⁾ Für das *Hydrochlorid*, das *Gold-* und das *Platinsalz des Isopropylamins* beobachteten die Verfasser bei dieser Gelegenheit die Schmelztemperaturen 153 bis 155°, 72 bis 73° und 227 bis 228°; für das *Gold-* und das *Platinsalz des Propylamins* 169° und 214°.

155°. Die Quantität des Aethylmethylamins entsprach ungefähr der Hälfte des im angewandten Morphin vorhandenen Stickstoffs. Daneben entstand ein kaum noch basischer, mikrokristallinischer, äußerst zersetzlicher Körper, welcher die Zusammensetzung $C_{17}H_{19}NO_5$ eines *Dioxymorphins* zu besitzen schien. — Das Aethylmethylamin gewannen Skraup und Wiegmann auch, als Sie das Morphin mit einer Lösung von Kali in Methylalkohol erhitzen. Aus *Codeïn* und weingeistigem Kali erhielten Sie es begreiflicher Weise ebenfalls; dem betreffenden Platindoppelsalze war in diesem Falle übrigens eine sehr kleine Menge gelber, nicht hygroskopischer Täfelchen beigelegt, welche unter dem Mikroskop Aehnlichkeit mit dem Chloroplatinat des *Methylamins* zeigten.

Dieselben¹⁾ ließen auch auf das *Codeïnmethyliodid* weingeistige Kalilauge reagiren und gewannen dabei, wie nach den obigen Versuchsergebnissen zu erwarten, *Aethyldimethylamin*, dessen *Platinsalz* dicke, in Wasser leicht, in Alkohol schwer lösliche Octaëder vom Schmelzpunkt 193° bildete. Als Nebenproduct war noch etwas *Trimethylamin* entstanden.

Schon vor Beginn des Berichtsjahres war Ad. Claus in einer Notiz über das *Papaverin* — am Schlufs einer Abhandlung über Isochinolin²⁾ — gegen die im Widerspruch mit Seinen und Huetlin's Versuchen³⁾ stehenden Angaben aufgetreten, welche Stransky⁴⁾ über die aus den *Alkylhalogenverbindungen* dieses Alkaloids durch Kalilauge abzuscheidenden *Basen* gemacht hatte. Claus betonte dabei, dafs Er und Huetlin bei Wiederholung Ihrer Untersuchung mit ganz reinem Papaverin, $C_{20}H_{21}NO_4$, Ihre früheren Resultate in den Punkten, auf die es hier wesentlich ankomme, durchaus bestätigt gefunden hätten. Das *Papaverinmethyliodid*, in gelben Blättchen kristallisirt, zeigte die Zusammensetzung $C_{20}H_{21}NO_4 \cdot CH_3J \cdot 7H_2O$ und schmolz, nach

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 732; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 708. — ²⁾ JB. f. 1888, 1213 f. — ³⁾ JB. f. 1885, 1695. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2262. — (Die daselbst, S. 2264 f., besprochene Arbeit E. v. Seutter's über das *Papaverin-Phenacylbromid* ist auch Wien. Akad. Ber. (IIb) 97, 899 abgedruckt.)

Verlust des Krystallwassers, bei 193 bis 195°¹⁾. Mit Silberoxyd gab es eine in Wasser lösliche *Base*, welche ein Carbonat bildete, und deren Haloïdsalze mit den entsprechenden, ursprünglichen Additionsproducten des Papaverins identisch waren; das *Platin-salz* stellte gelbe, wasserfreie Kryställchen vor, die ohne Zersetzung aus kochendem Wasser umkrystallisirt werden konnten. Mit Kali dagegen lieferte das Papaverinmethyliodid eine in kaltem Wasser kaum, in Aether ziemlich leicht lösliche *Base*, welche kein Carbonat bildete, und deren Salze mit den Additionsproducten des Papaverins isomer waren; das *Platinsalz*, $[\text{C}_{20}\text{H}_{20}\text{NO}_4(\text{CH}_3)]_2 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, war unkrySTALLINISCH und wurde durch kochendes Wasser zersetzt.

Durch diese Bemerkungen wurde nun G. Goldschmiedt²⁾, unter dessen Auspicien die angefochtene Arbeit ausgeführt war, veranlaßt, über die *Alkylderivate des Papaverins* neue Versuche anzustellen. Letztere konnten zwar noch nicht alle Widersprüche aufklären, wiesen aber doch auf die thatsächliche Existenz zweier isomerer Reihen von Salzen hin. Die Alkylhalogen-Additionsproducte wurden durch Ammoniak nicht gefällt, während die Salzlösungen der mittelst Kali erhaltenen Basen damit zwar nie sofort einen Niederschlag lieferten, wohl aber, wenigstens bei genügender Concentration, nach längerem Stehen die freie Base in Krystallen absetzten. Die *Aethylbase* zeigte, bei 105° getrocknet, die von Stransky gefundene Zusammensetzung $(\text{C}_{20}\text{H}_{21}\text{NO}_4 - \text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$; sie schmolz im Krystallwasser unter 100°, wasserfrei bei 175 bis 180°. In heißem Wasser war sie leicht löslich, in Aether dagegen, abweichend von den Angaben von Stransky, sowie Claus und Hüetlin, unlöslich; mit Kohlensäure ging sie keine Verbindung ein. Die *Platindoppelsalze* dieser

¹⁾ Vgl. die Schmelzpunkt-Angaben von Goldschmiedt (JB.f. 1885, 1698), welche sich auch schon in der Dissertation von Hüetlin bestätigt finden. Diese Dissertation ist übrigens nicht 1884, wie im JB. f. 1886, 1717, nach einem offenbaren Druckfehler in der krystallographischen Abhandlung von Beckenkamp, angegeben wurde, sondern erst 1886 erschienen. Dadurch werden denn auch die Abweichungen zwischen ihr und der auf voriger Seite sub ²⁾ citirten Mittheilung von Claus verständlicher. — ²⁾ Monatsh. Chem. 10, 673; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 721.

Aethylbase sowohl als auch der analogen Methylbase wurden beide in Nadeln erhalten, welche einen den Formeln $2(\text{C}_{20}\text{H}_{21}\text{NO}_4 - \text{C}_2\text{H}_5)_2\text{PtCl}_6 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ und $(\text{C}_{20}\text{H}_{21}\text{NO}_4 - \text{CH}_3)_2\text{PtCl}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ entsprechenden Krystallwassergehalt zeigten, während die aus den Aethyl- und Methyladditionsproducten erhaltenen Platinsalze wasserfrei krystallisirten. In Widerspruch mit allen diesen Thatsachen stellte sich nun aber die Beobachtung, daß eine bromwasserstoffsaure Lösung der (mit Kali gewonnenen) Aethylbase Krystalle eines Bromids lieferte, welches sich von dem durch directe Addition erhaltenen *Papaverinäthylbromid* einzig durch das Verhalten seiner wässerigen Lösung gegen Ammoniak unterschied: letzteres brachte die Base wieder nach einiger Zeit zur Abscheidung. Der Verfasser läßt diese auffallende Erscheinung vorläufig unerklärt ¹⁾. — Bezüglich der Krystallform des Papaverinäthylbromids ist v. Foullon, welcher dieselbe schon früher ²⁾ untersucht hatte, jetzt geneigt, mit Beckenkamp ³⁾ das monosymmetrische System anzunehmen. — Beim Kochen des Papaverinäthylbromids mit Kalilauge wird auch *Aethylamin* abgespalten, und zwar, der Annahme des Verfassers gemäß, nach vorheriger Bildung obengedachter Papaverinäthylbase, welche demnach nicht am Kohlenstoff äthylirt sein würde. Daneben bildeten sich *zwei*, aus der verdünnten, alkalischen Lösung durch Salzsäure auszufällende *Körper*, welche durch ihre ungleiche Löslichkeit in Alkohol trennbar waren. Der schwer lösliche, $\text{C}_{19}\text{H}_{20(18?)}\text{O}_5$, schied sich in nahezu weißen, bei 180 bis 181° schmelzenden Nadelchen ab, deren Lösung durch Oxydationsmittel intensiv blau gefärbt wurde; er enthielt noch sämtliche vier Methoxyle des Papaverins. Der leichter lösliche war ebenfalls krystallisirbar, schmolz um 240° und zeigte ähnliche Farbenreactionen wie der erstgenannte.

Für die im Vorstehenden berührten Widersprüche glaubt Ad. Claus in einem kritischen Aufsatz „Ueber die durch Kali aus den Halogenalkylaten des Papaverins entstehenden Basen“ ⁴⁾ folgende Erklärung geben zu können: Das sogenannte Aethyl-

¹⁾ Vgl. das folgende Referat. — ²⁾ JB. f. 1885, 1698. — ³⁾ JB. f. 1886, 1717. — ⁴⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 465.

papaveriniumoxyd stellte keine einheitliche Verbindung vor. Es gab mit Bromwasserstoffsäure ein Gemisch von Papaverinäthylbromid und bromwasserstoffsäurem Aethylpapaverin; die Krystalle des ersteren waren durch letzteres verunreinigt, und ihre Lösung wurde demgemäß durch Ammoniak präcipitirt. — Die Abspaltung von Aethylamin läßt der Verfasser hierbei unerörtert.

G. Goldschmiedt und H. Strache¹⁾ berichteten über *Papaverinsäure* und *Pyropapaverinsäure*²⁾. Erstere, $C_{16}H_{13}NO_7$, wurde von Fr. Fuchs aus wässriger Lösung in Krystallen mit 1 Mol. H_2O erhalten. Mit Hydroxylamin gab sie ein dem Phenylhydrazon entsprechendes (Keto-) *Oxim*, $C_{16}H_{14}N_2O_7$, welches aus Alkohol in weißen Nadelchen vom Schmelzpunkt 154 bis 157° anschoß und ein *Hydrochlorid* in gelben Nadeln lieferte³⁾. — Von der Pyropapaverinsäure stellten Dieselben folgende Derivate dar: das *Calciumsalz*, $(C_{15}H_{12}NO_5)_2Ca \cdot 4H_2O$, haarfeine Nadeln; das *Baryumsalz*, $(C_{15}H_{12}NO_5)_2Ba \cdot 4H_2O$, mikroskopische, vierseitige Täfelchen; das *Hydrochlorid*, $C_{15}H_{13}NO_5 \cdot HCl \cdot H_2O$, orangerothe Nadeln; das *Phenylhydrazon*, $C_{15}H_{13}NO_4=N_2C_6H_5$, kleine, gelbe Prismen, die bei 210 bis 223° unter Zersetzung schmolzen; dessen *Hydrochlorid*, $C_{15}H_{13}NO_4=N_2C_6H_5 \cdot HCl$, rothe Prismen; das *Oxim*, $C_{15}H_{14}N_2O_5$, farblose Nadeln vom Schmelzpunkt 226°; endlich dessen *Hydrochlorid*, $C_{15}H_{14}N_2O_5 \cdot HCl \cdot H_2O$, citronengelbe Nadelchen.

E. Merck⁴⁾ berichtete über chemisch reines *Narcein*. Er schied dasselbe aus dem durch Umkrystallisiren von allen Beimengungen befreiten *Hydrochloride* ab. Dieses Salz beobachtete Er in kurzen, derben Prismen, welche den der Formel $C_{23}H_{29}NO_9 \cdot HCl$ entsprechenden Säuregehalt zeigten, kein Krystallwasser enthielten und bei annähernd 163° schmolzen. Beim Uebergießen mit Wasser quoll es auf, unter Bildung von basischem Salz.

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 692; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 740. — ²⁾ JB. f. 1886, 1699, 1701 f.; f. 1888, 2259. — ³⁾ Weitere Abkömmlinge der Papaverinsäure haben Goldschmiedt und Strache in einer Mittheilung über „Orthodicarbonsäure des Pyridins“ (dieser JB.: Säuren der Fettreihe) beschrieben. — ⁴⁾ Chemikerzeit. 13, 525.

Letzteres war von überraschender Beständigkeit¹⁾; um ein davon ganz freies Alkaloid zu gewinnen, muß man daher bei der Zerlegung des Hydrochlorids Sorge tragen, die richtige Menge Alkali anzuwenden. Das chemisch reine Narceïn schmolz, wenn es nicht zu langsam erhitzt wurde, erst bei 170 bis 171°²⁾, nachdem es 2 bis 3° vorher Sinterung gezeigt hatte. Sein Schmelzpunkt stimmte also mit dem des Pseudonarceïns³⁾ sehr nahe überein. Das Narceïn reagirte ferner gegen Lackmus schwach alkalisch.

Dieser letzteren Angabe gegenüber hält P. C. Plugge⁴⁾ an dem Ergebniss Seiner früheren Titrationsversuche⁵⁾ fest, denen zufolge das *Narceïn* gegen Lackmus sich ganz indifferent verhält⁶⁾.

Aus einer hierdurch⁷⁾ veranlaßten, zweiten Notiz von E. Merck⁸⁾ über das *Narceïn* kann an dieser Stelle nur der Schlusssatz wiedergegeben werden: daß Derselbe auch das *Laudanin*⁹⁾ und das *Protopin*¹⁰⁾ dargestellt und die Eigenschaften dieser Alkaloide im Wesentlichen der vom Entdecker gegebenen Beschreibung entsprechend gefunden habe.

W. Roser¹¹⁾ beschrieb in einer fünften Abhandlung über das *Narcotin*¹²⁾ zunächst einige neue Derivate des *Cotarnins*. Daß letzteres in *Cotarninoxim* überführbar sei, ist bereits erwähnt. Dasselbe scheidet sich als *Hydrochlorid* ab, in Form gelblicher Nadelchen, $C_8H_6O_3 \cdot \begin{matrix} CH=NOH \\ CH_2-CH_2-NHCH_3 \end{matrix} \cdot HCl$, wenn man das Cotarnin mit salzsaurem Hydroxylamin in alkoholischer Lösung einige Stunden auf dem Wasserbade erwärmt und dann erkalten läßt. Aus der wässerigen Lösung dieses Salzes durch

¹⁾ Vgl. hierüber, sowie über das normale Hydrochlorid: Petit, JB. f. 1872, 755 f.; Wright, JB. f. 1874, 865; Beckett und Wright, JB. f. 1875, 764; Plugge, JB. f. 1886, 1706. — ²⁾ Vgl. Roser, JB. f. 1888, 2270; Claus und Meixner, daselbst, S. 2274. — ³⁾ Roser, daselbst, S. 2269. — ⁴⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 401. — ⁵⁾ JB. f. 1887, 2449 f. — ⁶⁾ Vgl. auch JB. f. 1886, 1706. — ⁷⁾ Sowie durch eine Abhandlung von D. B. Dott über „*Narceïn* und seine Salze“, Pharm. J. Trans. [3] 20, 335. — ⁸⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 481. — ⁹⁾ Hesse, JB. f. 1871, 772; f. 1875, 136. — ¹⁰⁾ Derselbe, JB. f. 1871, 773 f. — ¹¹⁾ Ann. Chem. 254, 334. — ¹²⁾ Erste bis vierte Abhandlung: JB. f. 1888, 2265 bis 2274.

Soda gefällt und aus Alkohol umkrystallisirt, bildete das freie Cotarninoxim, $C_{12}H_{15}NO_3(NO_2H)$, kurze, glänzende Prismen, welche bei 150° sich gelb färbten und bei 165 bis 168° schmolzen. Es gab ein *Platindoppelsalz*, $(C_{12}H_{16}N_2O_4)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 2H_2O$, in Gestalt eines anfangs flockigen, später krystallinisch werdenden Niederschlages, sowie ein *Quecksilberdoppelsalz* in Nadeln. — Mit Benzoylchlorid und Natronlauge geschüttelt, ging das Cotarnin in *Benzoylcotarnin* über, welches aus Alkohol in langen, weissen Nadeln, $2C_8H_6O_3 < \begin{smallmatrix} COH \\ C_2H_4-N(CH_3, C_7H_5O) \end{smallmatrix} \cdot H_2O$, krystallisirte und bei 122 bis 123° schmolz. Beim Behandeln der alkoholischen Lösung mit Natriumamalgam lieferte dieses Benzoylderivat nur ein harziges Product; mit salzsaurem Hydroxylamin entstand *Benzoylcotarninoxim*, $C_8H_6O_3 < \begin{smallmatrix} CH=NOH \\ C_2H_4-N(CH_3, C_7H_5O) \end{smallmatrix}$, welches aus Alkohol in spitzen Kryställchen vom Schmelzpunkt 165 bis 166° anschofs; das entsprechende *Phenylhydrazon* war zwar krystallisationsfähig, aber leicht zersetzlich. — Das *Cotarnmethinmethylchlorid* reagierte, wie schon früher erwähnt, ebenfalls mit Hydroxylamin; aus der alkoholischen Reactionsflüssigkeit schied sich indessen nicht das erwartete Aldoxim, sondern das um 1 Mol. Wasser ärmere *Nitril des Cotarnmethinmethylchlorids* ab, in feinen Krystallaggregaten der Zusammensetzung $2C_8H_6O_3 < \begin{smallmatrix} C \equiv N \\ C_2H_4-N(CH_3)_3 \end{smallmatrix} Cl \cdot 5H_2O$. Das *Platindoppelsalz* dieses Nitrilammoniumchlorids bildete einen krystallinischen, unlöslichen Niederschlag, das *Quecksilberdoppelsalz* krystallisirte aus heissem Wasser in Nadelgruppen. Beim Erwärmen der wässerigen Lösung mit Natronlauge spaltete sich das Ammoniumchlorid in Chlorwasserstoff, Trimethylamin und *Cotarnonnitril*, $C_8H_6O_3 < \begin{smallmatrix} C \equiv N \\ CH=CH_2 \end{smallmatrix}$, welches letztere, in Wasser unlöslich, aus Alkohol in langen Nadeln vom Schmelzpunkt 160° erhalten wurde und sich mit Brom zu *Cotarnonnitrildibromid*, $C_{11}H_9Br_2NO_3$, einem in Prismen vom Schmelzpunkt 140° krystallisirenden Körper, vereinigte. — Bei der Oxydation des Cotarnons $(C_8H_6O_3 < \begin{smallmatrix} COH \\ CH=CH_2 \end{smallmatrix})$ zu Cotarnsäure

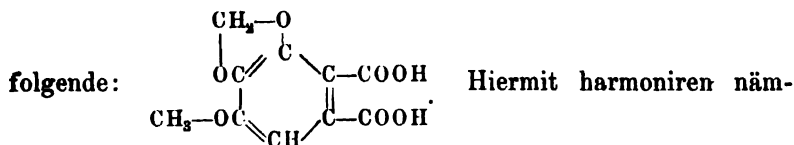
$(C_8H_6O_3 < \begin{smallmatrix} COOH \\ COOH \end{smallmatrix})$ entsteht als Zwischenproduct eine als *Cotarnlactonsäure* bezeichnete Verbindung. Dieselbe läßt sich vor weiterem Angriff der Chamäleonlösung schützen, wenn man letztere so langsam zusetzt, daß das in viel Wasser vertheilte Cotarnon Zeit findet, sich aufzulösen; man verwendet dabei gleiche Theile Cotarnon und Kaliumpermanganat. Die vom Mangansuperoxyd (welches sich übrigens erst nach einigem Stehen oder beim Erwärmen ausschied) abfiltrirte, mit Essigsäure schwach übersättigte und dann eingedampfte Flüssigkeit setzte beim Erkalten das aus der Cotarnlactonsäure gebildete *Cotarnlacton*,



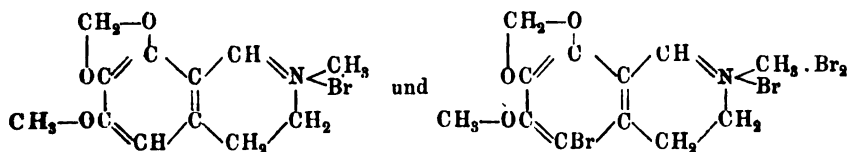
Aus Alkohol wurde dasselbe in schiefen Prismen vom Schmelzpunkt 154° gewonnen. Ammoniak oder Sodalösung ließen es unverändert wieder auskrystallisiren, freie Alkalien lösten es unter Salzbildung. Aus der concentrirten Lösung des Natronsalzes schied Salzsäure ein Oel ab, welches sich beim Erwärmen in die Krystalle des Lactons umwandelte und wohl die Cotarnlactonsäure selbst, $C_8H_6O_3 < \begin{smallmatrix} COOH \\ CH(OH)-CH_2(OH) \end{smallmatrix}$ vorstellte. Doch

scheint diese auch in krystallisirter Form erhältlich zu sein; eine Lösung des Lactons in heißem Wasser gab nämlich einmal feine Blättchen, welche unter Zersetzung zwischen 90 und 100° schmolzen, dann wieder erstarrten und darauf den oben angegebenen Schmelzpunkt des Anhydrids zeigten. Das *Baryumsalz* bildete Krystallkrusten der Zusammensetzung $(C_{11}H_{11}O_7)_2Ba \cdot 5H_2O$. Durch Kochen mit Essigsäureanhydrid wurde das Lacton in *Acetylcotarnlacton*, $C_{11}H_8O_6(C_2H_3O)$, übergeführt, welches aus Eisessig in Krystallen vom Schmelzpunkt 174° resultirte; mit Benzoësäureanhydrid erhitzt, lieferte es *Benzoylcotarnlacton*, $C_{11}H_8O_6(C_7H_5O)$, das aus Eisessig in Blättchen vom Schmelzpunkt 184° krystallisirte. — Was die *Cotarnsäure* (siehe oben) anbetrifft, so hat sich die Vermuthung, daß sie eine Methylmethylen-trioxyphthalsäure sei, durchaus bestätigt. Beim Kochen mit concentrirter Jodwasserstoffsäure lieferte sie, wie voraus-

zusehen, 1 Mol. Jodmethyl; bei fünfstündigem Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und Phosphor auf 150 bis 160° gab sie eine aus Wasser in feinen Nadeln krystallisirende Säure, welche zwar ihrer geringen Menge wegen nicht analysirt werden konnte, ihrem ganzen Verhalten nach aber unzweifelhaft *Gallussäure* war. Danach muß die Cotarnsäure eine *Methylmethylen-gallicarbonsäure* sein. Mit concentrirter Salzsäure im Rohr auf Wasserbadtemperatur erhitzt, spaltete sie eine Carboxylgruppe ab, unter Bildung einer Säure $C_9H_8O_3$, welche als *Methylmethylen-gallussäure* anzusprechen ist. Diese krystallisirte in feinen Nadeln, welche bei 190° Erweichung, bei 210° Schmelzung zeigten. Ihr *Baryumsalz*, $(C_9H_7O_3)_2Ba$ (bei 110°), und ihr *Calciumsalz*, $(C_9H_7O_3)_2Ca$ (bei 110°), bildeten sehr feine, kugelförmig vereinigte Nadeln. Brom, zur Lösung der Cotarnsäure in Eisessig gesetzt, verdrängte beide Carboxylgruppen und erzeugte *Methylmethylentribrompyrogallol*, $C_6Br_3(OCH_3)<\overset{O}{\underset{O}{\text{C}}}>CH_2$, welches aus Alkohol in Nadelchen vom Schmelzpunkt 160° krystallisirte. Es bleibt nun für die Cotarnsäure noch die Wahl zwischen zwei Structurformeln zu treffen: der Verfasser entscheidet sich für die



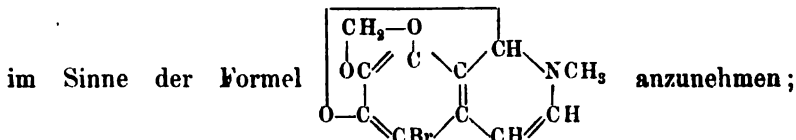
lich die nachstehenden Formeln für das *bromwasserstoffsäure Cotarnin* (*Cotarniumbromid*) und das sogenannte *bromwasserstoffsäure Bromcotarnindibromid*¹⁾ (*Bromcotarninsuperbromid*):



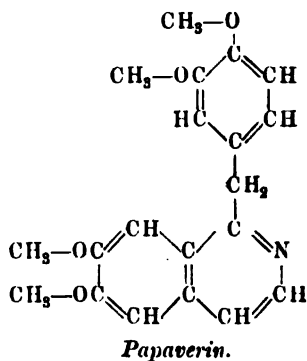
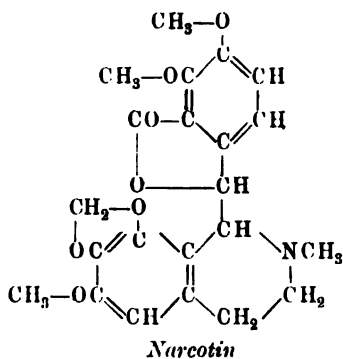
in welchen das Methoxyl in Parastellung zu demjenigen Kohlenstoffatom sich befindet, welches im freien Cotarnin die Aldehydgruppe bildet. Diese Stellung ist aber deshalb wahrscheinlich, weil sie

¹⁾ Wright, JB. f. 1877, 882 f.

gestattet, bei der Bildung des *Bromtarconins* aus dem Brom-côtarninsuperbromid (welche unter Abspaltung von 2 Mol. Bromwasserstoff und 1 Mol. Brommethyl erfolgt) eine Ringschließung



letztere enthält, wie ersichtlich, die chromophore Gruppe der Rosolsäure und erklärt sonach, wie Roser argumentirt, die intensive Färbung des Bromtarconins. — Für das *Narcotin*, welches *Meconin-Hydrocotarnin* ist, gelangt Derselbe somit zu der folgenden Structurformel, deren Vergleich mit der daneben gestellten Formel des Papaverins¹⁾ die Verwandtschaft beider Alkaloide erkennen läßt:



Diese Formel, nach welcher also das Narcotin, wie das Papaverin, ein Derivat des Benzylisochinolins ist, trägt auch der optischen Activität desselben²⁾ Rechnung. Mit ihrer Aufstellung darf auch die Structur des *Oxynarcotins*³⁾ als im Wesentlichen klargelegt gelten⁴⁾.

Eine sechste Abhandlung Desselben⁵⁾ über das *Narcotin* betrifft in ihrem ersten Theile die Einwirkung von Jodmethyl auf *Cotarnin* in alkoholischen Lösungen. Es entstehen hierbei

¹⁾ Siehe JB. f. 1888, 2261. — ²⁾ Hesse, JB. f. 1875, 135. — ³⁾ Beckett und Wright, JB. f. 1876, 811. — ⁴⁾ Bezüglich des *Hydrastins* siehe S. 2005. — ⁵⁾ Ann. Chem. 254, 359.

nach der Gleichung: $C_8H_6O_3 \begin{matrix} \text{CH=O} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}(\text{CH}_3) \end{matrix} + (C_nH_m)OH$

$= C_8H_6O_3 \begin{matrix} \text{CH}(\text{OC}_n\text{H}_m) \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{matrix} - \text{N}(\text{CH}_3)_2\text{J} + \text{H}_2\text{O}$, die Methylammo-

niumverbindungen von Alkylderivaten eines Oxyhydrocotarnins. Das *Methoxyhydrocotarninmethyljodid*, $2C_{14}H_{20}NO_4J \cdot H_2O$, ist, vom Krystallwasser (welches bei 120 bis 130° entweicht) abgesehen, mit dem Cotarnmethinmethyljodid isomer¹⁾. Es schoss aus Wasser in gelben Nadeln an, aus Alkohol in compacten Krystallen, und schmolz bei 173°. Die daraus durch Silberoxyd in Freiheit gesetzte, stark alkalisch reagirende *Base* spaltete beim Kochen ihrer Lösung Dimethylamin ab. Mit Chlorsilber setzte sich das Jodid zu einem sehr leicht löslichen *Chloride* um, das ein *Platindoppelsalz*, $(C_{14}H_{20}NO_4)_2PtCl_6$, als orangegelben, dendritisch krystallisirten Niederschlag lieferte. — Das *Aethoxyhydrocotarninmethyljodid*, $2C_{16}H_{22}NO_4J \cdot H_2O$, krystallisirte aus Wasser oder Alkohol in glänzenden, spitzen Blättchen vom Schmelzpunkt 168°. Das *Isobutoxyhydrocotarninmethyljodid*, $C_{17}H_{26}NO_4J \cdot H_2O$, bildete kugelig aggregirte Nadeln, oder auch Blättchen, welche gegen 120° sich verflüssigten. — Der zweite Theil der Arbeit handelt von der Spaltung des *Tarconinmethylhydroxyds* durch Kochen mit Barythydrat. Die bei dieser Reaction erhaltene Flüssigkeit ergab nämlich, auf geeignetem Wege weiter behandelt, eine mit der früher unter dem Namen Methyltarconinsäure beschriebene Substanz, wieder abgesehen vom Krystallwasser, isomere Verbindung, welche, wenn sie auch kein schwer lösliches Baryumsalz gab, doch der Methylbromtarconinsäure v. Gerichten's²⁾ entschieden ähnlicher war, als jene. Es scheint daher angebracht, die Bezeichnung *Methyltarconinsäure* auf diese neue, mit Barythydrat gewonnene Verbindung zu übertragen, die andere, durch bloßes Kochen mit Wasser erhaltene dagegen in *Pseudomethyltarconinsäure* umzutaufen. Die eigentliche Methyltarconinsäure war in heißem Wasser und Alkohol leicht löslich, sie krystallisirte in gelben, flachen Nadeln der

¹⁾ Ueber die analogen, isomeren Methylderivate des Hydrastinins vgl. S. 2005 f. — ²⁾ JB. f. 1882, 1102 f.

Zusammensetzung $C_{11}H_{11}NO_3 \cdot 2H_2O$ und schmolz bei 244° . Ihre Alkalisalze wurden durch Kohlensäure zerlegt. Mit Salzsäure vereinigte sie sich zu einem in weissen Prismen oder Nadelchen krystallisirenden *Hydrochloride*, $C_{11}H_{11}NO_3 \cdot HCl \cdot H_2O$, das ein amorph ausfallendes *Platindoppelsalz* gab, mit Schwefelsäure zu einem ebenfalls weissen, kleine Prismen bildenden Salze, dessen Analyse auf ein krystallwasserhaltiges *saures Sulfat*, $C_{11}H_{11}NO_3 \cdot H_2SO_4$, hindeutete.

W. Kerstein¹⁾ lieferte Beiträge zur Kenntniss des *Hydrastins*. In dieser Arbeit, welche als eine Fortsetzung derjenigen von Schmidt und Wilhelm²⁾ anzusehen ist, finden sich auch einige Versuche mit dem *Narcotin* beschrieben, welche aus systematischen Rücksichten hier zunächst zu referiren sind. Dieselben bezweckten, weitere Anhaltspunkte für die Parallelisirung der beiden Alkaloide zu gewinnen. In der That konnte denn auch das Narcotin durch vorsichtige Behandlung mit verdünnter Chromsäure zu Opiansäure und Cotarnin oxydirt werden. Mit Kaliumpermanganat in schwefelsaurer Lösung gab es nur Opiansäure, indem das daneben in erster Phase jedenfalls gebildete Cotarnin unter Kohlensäure-Entwicklung weiter zersetzt worden war. Bei der Oxydation mit alkalischer Chamäleonlösung resultirte Hemipinsäure; Cotarnin konnte auch in diesem Falle nicht beobachtet werden, es entstand jedoch, als an Stelle des übermangansäuren Kaliums das Baryumsalz angewendet wurde. Durch Acetylchlorid wurde das Narcotin nicht angegriffen; es verhielt sich in dieser Beziehung merkwürdiger Weise anders als das Hydrastin (s. u.). Bei der trockenen Destillation im Wasserstoffstrome lieferte es Mecopin und Trimethylamin. — Das *Hydrastin* gab bei vorsichtigem Erhitzen im Wasserstoffstrome ebenfalls diese beiden Destillationsproducte. Durch Kochen mit Acetylchlorid wurde es in ein Derivat übergeführt, welches aus der grün fluorescirenden alkoholischen Lösung in centimeterlangen, gelblichen Nadeln vom Schmelzpunkt 190° anschofs und die Zusammensetzung $C_{21}H_{20}(C_2H_3O)NO_6$ eines *Acetylhydrastins* zeigte³⁾. Dasselbe war in

1) Zeitschr. Naturw. 61, 565. — 2) JB. f. 1888, 2276 ff. — 3) Die hierfür

verdünnten Säuren unlöslich; beim Erhitzen damit spaltete es den Essigsäurerest nicht wieder ab. Ein analoges Benzoylderivat konnte nicht dargestellt werden. Die Acetylverbindung ist vielleicht ähnlich constituirt, wie das *Aethylhydrastin*¹⁾. Letzteres erhielt der Verfasser in citronengelben, etwas grünlich schillernden Krystallen, die bei 127° schmolzen und auf $C_{21}H_{20}(C_2H_5)NO_6$ stimmende Zahlen geben. Das *Aethylhydrastinplatinodoppelchlorid*, $[C_{21}H_{20}(C_2H_5)NO_6]_2 \cdot H_2PtCl_6$, und das entsprechende *Goldsalz*, $C_{21}H_{20}(C_2H_5)NO_6 \cdot HAuCl_4$, bildeten flockige, wasserfreie Niederschläge. — Durch Erhitzen mit Wasser, bis auf 200°, oder durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure konnte das Hydrastin nicht, wie in Analogie mit dem Narcotin zu erwarten gewesen wäre (in Opiansäure und Hydrohydrastinin), gespalten werden. Es gab mit Phenylhydrazin keine Reaction. Daß es zwei Methoxyle enthält, fand sich durch neue Bestimmungen nach Zeisel's Methode bestätigt; im Einklang damit lieferte das *Hydrastinin*, nach letzterer behandelt, keinen irgend nennenswerthen Niederschlag von Jodsilber. — Bei zehnstündigem Kochen des Hydrastins (15 g) mit Jod (30 g) und 90procentigem (300 g) Alkohol erfolgte nach der Gleichung: $C_{21}H_{21}NO_6 + 6J + H_2O = C_{10}H_{10}O_6 + C_{11}H_{10}NO_2J_3 + 3HJ$ eine Zerlegung des Alkaloids in Opiansäure und das dem Tarconiumtrijodid oder Tarconinmethylsuperjodid²⁾ entsprechende *Hydrastonintrijodid*. Letzteres schied sich in rothbraunen Nadeln aus. Es wurde, in heißem Wasser vertheilt resp. gelöst, mittelst Schwefelwasserstoffs in das *Hydrastoninjodid*, $C_{11}H_{10}NO_2J$, verwandelt, welches sich aus der vom Schwefel abfiltrirten Flüssigkeit beim Erkalten in derben Krystallen absetzte. Durch Behandlung mit Chlorsilber wurde daraus weiter das *Hydrastoninchlorid* erhalten; dieses, $C_{11}H_{10}NO_2Cl \cdot H_2O$, krystallisirte in langen, weißen Nadeln; es gab eine bläulich fluorescirende Lösung, welche durch Alkalien nicht gefällt wurde, und lieferte ein *Platinsalz*, $(C_{11}H_{10}NO_2)_2PtCl_6$, in sehr schwer löslichen

sich berechnende Kohlenstoff-Procentzahl ist im Original durch einen Druckfehler entstellt: sie muß nicht 64,04, sondern 64,94 heißen. Gefunden wurde im Mittel 65,11 Proc. — ¹⁾ Eijkman, JB. f. 1886, 1727; Schmidt und Wilhelm, a. a. O. — ²⁾ Siehe JB. f. 1888, 2265.

Kryställchen, ein *Goldsalz*, $C_{11}H_{10}NO_2AuCl_4$, in ebenfalls schwer löslichen, gelben Nadeln, und ein *Quecksilbersalz*, $C_{11}H_{10}NO_2Cl \cdot HgCl_2$, in leichter löslichen, federbartartigen Krystallen. Die aus dem Hydrastoninjodid durch Silberoxyd gewonnene *Base* spaltete beim Kochen mit Wasser oder Barythydrat keinen Formaldehyd ab; es scheint daher, daß bei der Bildung des letzteren aus dem Tarconium- oder Tarconinmethylhydroxyd ¹⁾ die in diesem vorhandene Methoxylgruppe betheiligt sei ²⁾. — In Bezug auf die *Salze des Hydrastins* macht der Verfasser noch die folgenden Mittheilungen: Das *Hydrochlorid* ³⁾ wurde durch Leiten von Salzsäuregas auf die ätherische Lösung des Alkaloids als weisse, mikrokrySTALLINISCHE Abscheidung erhalten, welche, über Schwefelsäure getrocknet, der Zusammensetzung $C_{21}H_{21}NO_6 \cdot HCl$ entsprach. Das *Hydrobromid* wurde auf analogem Wege ebenfalls in mikrokrySTALLINISCHER Form erzielt und gab, im Exsiccator getrocknet, die von der Formel $C_{21}H_{21}NO_6 \cdot HBr$ verlangte Menge Bromsilber. Das *Hydrojodid*, nach derselben Methode bereitet, gab auf $C_{21}H_{21}NO_6 \cdot HJ$ stimmende Zahlen; es konnte auch durch Versetzen der Chloridlösung mit Jodkalium als krySTALLINISCHER Niederschlag gefällt werden ⁴⁾, der sich aber beim Abfiltriren gummiartig zusammenballte. Das *Sulfat* ⁵⁾, gleichfalls durch Zusammenbringen der Componenten in ätherischer Lösung abgeschieden, zeigte sich, über Schwefelsäure getrocknet, nach $C_{21}H_{21}NO_6 \cdot H_2SO_4$ zusammengesetzt. Das amorphe *Goldsalz* schmolz, entgegen den Angaben von Schmidt und Wilhelm, erst bei 132°, nachdem es bei 116° zu sintern begonnen hatte; es enthielt im Mittel 26,45 Proc. Gold, während die Formel $C_{21}H_{21}NO_6 \cdot HAuCl_4$ 27,22 Proc. erfordert. — Schliesslich bleibt noch zu erwähnen, daß aus der *Hydrastiswurzel* auch *Phytosterin*, $C_{26}H_{44}O \cdot H_2O$, in Blättchen vom Schmelzpunkt 133°, isolirt wurde.

M. Freund ⁵⁾ theilte in einer vierten und einer fünften Abhandlung über das *Hydrastin* ⁶⁾ weitere Beobachtungen über das

¹⁾ JB. f. 1888, 2267. — ²⁾ Roser spricht dagegen in der S. 1994 ff. referirten Abhandlung die Ansicht aus, daß der Formaldehyd der Methylengruppe entstamme. — ³⁾ Mahla, JB. f. 1863, 456. — ⁴⁾ Power, JB. f. 1884, 1396. — ⁵⁾ Ber. 1889, 456, 1156. — ⁶⁾ Erste Abhandlung (mit Will):

Hydrastinin ($C_{11}H_{13}NO_3$) und dessen Abkömmlinge mit. Das *jodwasserstoffsäure Hydrastinin* (*Hydrastiniumtrijodid*), $C_{11}H_{13}NO_3J_3$, erhielt Er aus verdünntem Weingeist in braunen Nadeln vom Schmelzpunkt 132 bis 134°; in Wasser war es, auch in der Wärme, schwer löslich. Beim Kochen von Hydrastinin mit salzsaurem Hydroxylamin in alkoholischer Lösung entstand das *salzsaure Hydrastininnoxim*, welches sich beim Erkalten der Lösung in Blättern, $C_{10}H_{12}NO_3-CH=NOH.HCl$, ausschied. Das freie *Hydrastininnoxim*, $C_{10}H_{12}NO_3-CH=NOH$, krystallisirte aus Alkohol in weissen Nadeln, die bei 145 bis 146° schmolzen. Es gab ein *Platinsalz*, $(C_{11}H_{13}N_2O_3)_2PtCl_6$, in Form eines krystallinischen Niederschlages. Mit Essigsäureanhydrid reagierte es lebhaft, unter Bildung von *Diacetylhydrastininnoxim*, $C_{10}H_{11}O_2 \leq \begin{smallmatrix} CH=NO(C_2H_3O) \\ N(C_2H_3O) \end{smallmatrix}$, einer in schwach gelblich gefärbten Blättchen vom Schmelzpunkt 121 bis 122° auftretenden Substanz. Beim Erwärmen mit verdünnter Natronlauge löste sich diese leicht auf, und durch vorsichtigen Zusatz von Salzsäure wurde dann *Monoacetylhydrastininnoxim* ausgefällt. Dasselbe bildete Krystalle der Zusammensetzung $C_{10}H_{11}O_2 \leq \begin{smallmatrix} CH=NOH \\ N(C_2H_3O) \end{smallmatrix} \cdot 2H_2O$, welche nach dem Entwässern bei 139 bis 140° schmolzen. — Bei der Einwirkung von Bromdampf auf eine wässrige Lösung von bromwasserstoffsäurem Hydrohydrastinin entstand eine rothe Abscheidung, aus welcher durch Auskochen mit Alkohol und Umkrystallisirung des Rückstandes aus heissem Wasser weisse, breite Nadeln vom ungefähren Schmelzpunkt 280° erhalten wurden. Diese stellten das *Hydrobromid* einer Base vor, welche, durch Alkali gefällt, aus Alkohol in feinen, weissen Nadeln vom Schmelzpunkt 125° anschofs und entweder $C_{11}H_{11}Br_2NO_3$, *Dibromhydrohydrastinin*, oder $C_{11}H_9Br_2NO_3$ war; der Verfasser hält letzteres für wahrscheinlicher, doch sollte ein *Dibromhydrastinin* die Elemente einer Molekel Wasser mehr enthalten. — Durch Oxydation des Hydrastinins mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung bei gewöhnlicher Temperatur wurde

JB. f. 1886, 1822; zweite und dritte Abhandlung (mit Demselben): JB. f. 1887, 2188 ff.

das *Oxyhydrastinin* ($C_{11}H_{11}NO_3$) gewonnen, ein Derivat, dessen Analogon in der *Cotarnin*-Reihe darzustellen, der Verfasser, nebenbei bemerkt, vergeblich bemüht war. Dasselbe wurde seinerseits durch weitergehende Einwirkung des übermangansauren Kali's zu einer als *Hydrastininsäure* bezeichneten Verbindung oxydirt, welche, in kaltem Wasser schwer löslich, aus der vom Manganhypoxeryd abfiltrirten und eingedampften Flüssigkeit durch Zusatz von Schwefelsäure abgeschieden werden konnte. Sie krystallisirte in breiten Nadeln vom Schmelzpunkt 164° und gab ein *Baryumsalz*, welches aus der mit Alkohol versetzten, wässerigen Lösung in sternförmig gruppirten Nadeln anschofs.

Diese Säure hat, wie Derselbe und S. Lachmann¹⁾ in einer sechsten Abhandlung über das *Hydrastin* constatirten, die Zusammensetzung $C_{11}H_9NO_6$. Ihr Baryumsalz ist $(C_{11}H_8NO_6)_2Ba \cdot 5H_2O$ ²⁾. Beim Kochen mit verdünnter Salpetersäure oder Chromsäure lieferte die Hydrastininsäure unter Kohlensäureentwicklung eine in Wasser beinahe unlösliche, aus Eisessig in derben Nadeln krystallisirende Verbindung $C_{10}H_7NO_4$, welche bei 233° schmolz und das *Methylimid* einer als *Hydrastsäure* bezeichneten Säure $C_9H_6O_6$ vorstellte. Letztere entstand aus dem Methylimid beim Kochen mit starker Kalilauge, wobei intermediär ihr bei 224° schmelzendes saures *Methylaminsalz*, $C_9H_5O_6[NH_3(CH_3)]$, sich bildete. Aus der alkalischen Lösung durch Salzsäure abgeschieden, krystallisirte die Hydrastsäure in Nadeln vom Schmelzpunkt 175° . Beim Erhitzen (auf die Schmelztemperatur?) gab sie ein *Anhydrid* ($C_9H_4O_6$), beim Einleiten von Salzsäure in die methylalkoholische Lösung ihren *Dimethylester*. Durch rauchende Salpetersäure wurde sie in eine bei 101° schmelzende Verbindung übergeführt, welche sich identisch mit dem von Jobst und Hesse³⁾ aus Piperonylsäure dargestellten *Dinitrobrencatechin-Methylenäther*, $CH_2 < \begin{smallmatrix} O \\ \diagup \diagdown \\ O \end{smallmatrix} > C_6H_2(NO_2)_2$, erwies. Sie ist

¹⁾ Ber. 1889, 2322. — ²⁾ Die analytischen Daten für dieses finden sich schon in der fünften Abhandlung, bei deren Abfassung indessen die Zusammensetzung der Hydrastininsäure noch nicht richtig erkannt war. — ³⁾ JB. f. 1879, 926.

danach als *Piperonylcarbonsäure* oder *Methylendioxyphthalsäure*,
 $\text{CH}_2 < \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \text{O} \end{smallmatrix} > \text{C}_6\text{H}_2 < \begin{smallmatrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{smallmatrix}$, charakterisirt; ihr Methylimid

kann also $\text{CH}_2\text{O}_2=\text{C}_6\text{H}_2 < \begin{smallmatrix} \text{CO} \\ \text{CO} \end{smallmatrix} > \text{NCH}_3$ geschrieben werden. Indem

die Verfasser dann weiter für die Hydrastininsäure den Structur-
 ausdruck $\text{CH}_2\text{O}_2=\text{C}_6\text{H}_2 < \begin{smallmatrix} \text{CO}-\text{NH}(\text{CH}_3) \\ \text{CO}-\text{COOH} \end{smallmatrix}$ entwickeln, gelangen Sie,

in Uebereinstimmung mit den Schlufsfolgerungen Roser's¹⁾, für das

Oxyhydrastinin zu der Formel $\text{CH}_2 < \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \text{O} \end{smallmatrix} > \text{C}_6\text{H}_2 < \begin{smallmatrix} \text{CO}-\text{N}(\text{CH}_3) \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{smallmatrix}$ und für

das *Hydrastinin* zur folgenden $\text{CH}_2 < \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \text{O} \end{smallmatrix} > \text{C}_6\text{H}_2 < \begin{smallmatrix} \text{CHO} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{smallmatrix} > \text{NH}(\text{CH}_3)$.

Diese Formeln werden in einer siebenten Abhandlung von
 M. Freund²⁾ über das *Hydrastin* des Weiteren begründet. Er
 kommt in derselben auf die inzwischen auch von Roser³⁾ be-
 rührte Einwirkung von Jodmethyl auf das *Hydrastinin* zurück.
 Die in einer früheren Abhandlung⁴⁾ über diese Reaction ge-
 machte Angabe war irrig; das Product, welches beim Digeriren
 des Hydrastinins mit einem Ueberschuß von Jodmethyl — mit
 oder ohne Zusatz von Aether — entsteht, scheidet sich beim Um-
 krystallisiren aus Wasser in leichter lösliches *jodwasserstoffsäures*
Hydrastinin (*Hydrastiniumjodid*) und schwerer lösliches *Methyl-*
hydrastininmethyljodid oder, wie der Verfasser vorzieht zu sagen,

Trimethylhydrastylammoniumjodid, $\text{CH}_2\text{O}_2=\text{C}_6\text{H}_2 < \begin{smallmatrix} \text{CHO} \\ \text{C}_2\text{H}_4 \end{smallmatrix} > \text{N}(\text{CH}_3)_3\text{J}$.

Letzteres bildete schwach gelb gefärbte Nadeln vom Schmelz-
 punkt 267°. Das entsprechende *Chlorid* $[\text{C}_{10}\text{H}_9\text{O}_2\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{Cl}]$
 krystallisirte wasserhaltig, gab aber das Wasser leicht ab und
 schmolz dann bei 212 bis 213°; es lieferte ein *Platinsalz*,
 $(\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{NO}_3)_2\text{PtCl}_6$, als gelbe, krystallinische Fällung. Mit salz-
 saurem Hydroxylamin reagirte das Jodid unter Bildung von
Methylhydrastininoximmethyljodid, $\text{CH}_2\text{O}_2=\text{C}_6\text{H}_2 < \begin{smallmatrix} \text{CH}=\text{NOH} \\ \text{C}_2\text{H}_4-\text{N}(\text{CH}_3)_3 \end{smallmatrix} > \text{J}$

¹⁾ JB. f. 1888, 2274. — ²⁾ Ber. 1889, 2329. — ³⁾ JB. f. 1888, 2272 f. —
⁴⁾ JB. f. 1887, 2189.

das sich in gelblich gefärbten Nadeln abschied und bei 250° sich zersetzte. Das hieraus gewonnene *Chlorid* schmolz bei etwa 245°, das *Platinsalz* fiel in dunkelrothbraunen, feinen Krystallen nieder. Beim Erwärmen mit Alkalilauge erlitt das Trimethylhydrastylammoniumjodid die schon von Roser¹⁾ beobachtete Spaltung in Jodwasserstoff, Trimethylamin und ein dem Cotarnon analoges, aldehydartiges Product, welches Freund als *Hydrastal* bezeichnet. Dasselbe schied sich als krystallinisch erstarrendes Oel ab; in Wasser auch in der Wärme nur wenig löslich, krystallisirte es aus Alkohol in schwach gelblichen, rhombischen Tafeln, welche bei 78 bis 79° schmolzen. Seine Zusammensetzung entsprach der Formel $C_{10}H_8O_3$, welche sich in $CH_2O_2=C_6H_2\begin{matrix} \text{CHO} \\ \text{CH=CH}_2 \end{matrix}$

aufösen läßt. Es gab ein *Phenylhydrazon*, $C_7H_4O_2\begin{matrix} \text{CH=N}_2\text{H(C}_6\text{H}_5\text{)} \\ \text{CH=CH}_2 \end{matrix}$,

in Nadeln vom Schmelzpunkt 103 bis 104°; mit Natriumamalgam entstand ein bei 82 bis 83° schmelzbares, in feinen, weissen Nadeln krystallisirendes *Reductionsproduct*; bei der Behandlung mit übermangansaurem Kali lieferte das Hydrastal ein in Nadeln vom Schmelzpunkt 158° auftretendes *Oxydationsproduct*, welches sich nicht in kohlensaurem Natron, wohl aber in starker Kalilauge auflöste, und ausserdem eine bei circa 170° schmelzende Säure, die zwar ihrer geringen Menge wegen noch nicht genauer untersucht werden konnte, zweifelsohne aber mit der aus der Hydrastininsäure gewonnenen *Hydrastsäure* $[CH_2O_2=C_6H_2(COOH)_2]$ identisch war. — Mit einem Gemisch von Jodmethyl und Methylalkohol gab das Hydrastinin, ganz analog dem Cotarnin²⁾, ein mit dem Trimethylhydrastylammoniumjodid isomeres Derivat,

$CH_2O_2=C_6H_2\begin{matrix} \text{CH(OCH}_3\text{)}-N(\text{CH}_3)_2\text{J} \\ \text{CH}_2\text{-----CH}_2 \end{matrix}$, welches der Verfasser als

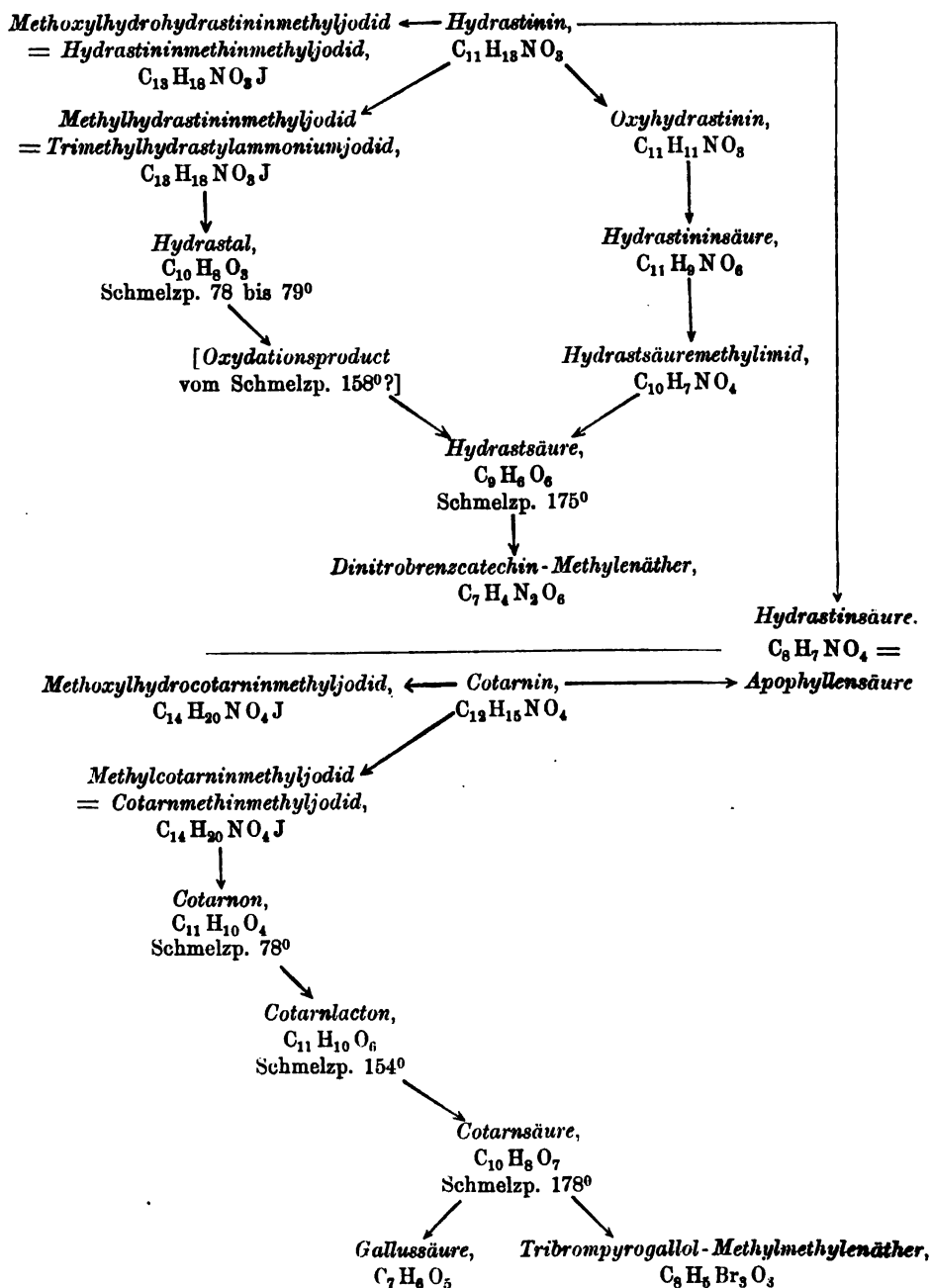
Hydrastininmethinmethyljodid bezeichnet³⁾; dasselbe wurde in farblosen Krystallen vom Schmelzpunkt 230 bis 232° erhalten. Gegen Alkali war es beständig. Mit Chlorsilber setzte es sich

¹⁾ JB. f. 1888, 2272 f. — ²⁾ Roser, dieser JB., S. 1998 f. — ³⁾ Das *Hydrastininmethinmethyljodid* von Freund entspricht also nicht dem *Cotarnmethinmethyljodid* von Roser!

zu einem *Chloride* um, welches beim Eindampfen der Lösung als allmählich erstarrendes Oel zurückblieb und ein krystallinisches *Platinsalz*, $(C_{13}H_{13}NO_3)_2PtCl_6$, lieferte. — Zur besseren Uebersicht über die Beziehungen der hier und in den vorhergehenden Abhandlungen beschriebenen Derivate des Hydrastinins diene umstehende Tabelle, in welche auch die correspondirenden Abkömmlinge des Cotarnins aufgenommen sind. — Zu erwähnen bleibt schliesslich noch, dass die in der ersten Abhandlung [siehe Note ⁶) auf S. 2002] angeführte, stickstofffreie Substanz aus der *Hydrastiswurzel Meconin* ist ¹⁾).

W. H. Perkin jun. ²⁾ begann eine Untersuchung über *Berberin*. Dass diesem wirklich die — zuerst von Perrins ³⁾ aufgestellte — Formel $C_{20}H_{17}NO_4$ zukommt, wurde durch Analysen des Nitrats, des Hydrojodids und des Platinsalzes bestätigt gefunden. Der Krystallwassergehalt des lufttrockenen Alkaloïds ergab sich — mit der Angabe von Schilbach ⁴⁾ mehr als mit der von Schmidt und Court ⁵⁾ übereinstimmend — dem Verhältniss $2C_{20}H_{17}NO_4 \cdot 11H_2O$ entsprechend; bei 100° entwichen davon nur 6 Mol. Einen eigentlichen Schmelzpunkt zeigte das Berberin, entgegen Fleitmann ⁶⁾, nicht; über 160° erhitzt, zersetzte es sich zu einer braunschwarzen Masse. Mit Phenylhydrazin oder Hydroxylamin schien es nicht zu reagiren, ebenso wenig mit Phosphoroxy- und -pentachlorid. Das *Hydrochlorid* wurde in Nadeln mit 2 Mol. H_2O beobachtet. — Bei der Oxydation mit Chamäleon in alkalischer Lösung erhielt Derselbe, als Er die Ingredientien in ähnlichem Verhältniss anwandte, wie es Schilbach ⁷⁾ gethan hatte, den Angaben des letzteren entsprechend, als Hauptproduct *Hemipinsäure*, welche mit 1 Mol. H_2O krystallisirte, bei 177 bis 178° schmolz und durch Ueberführung in das bei 96° schmelzende Aethylimid ⁸⁾ genauer identificirt wurde; daneben etwas Oxalsäure und eine in Wärrchen vom Schmelzpunkt 238 bis 242° auftretende Säure $C_8H_5NO_6 \cdot H_2O$, welche wahrscheinlich *Berberonsäure* war. Als Er aber auf je

¹⁾ In der vierten Abhandlung mitgetheilt. — ²⁾ Chem. Soc. J. 55, 63.
— ³⁾ JB. f. 1862, 379. — ⁴⁾ JB. f. 1866, 1722. — ⁵⁾ JB. f. 1883, 1352. —
⁶⁾ Berzelius' JB. 27, 354. — ⁷⁾ JB. f. 1886, 1723. — ⁸⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2259.



5 g Berberin, gelöst in $\frac{1}{4}$ Liter Wasser von 90° , nicht mehr als 9 g Kaliumpermanganat, die zusammen mit $1\frac{1}{2}$ g Kaliumcarbonat in $\frac{1}{2}$ Liter Wasser von derselben Temperatur gelöst waren, einwirken liefs, gewann Er, wieder neben Hemipinsäure (s. u.), Verbindungen, welche noch alle 20 Kohlenstoffatome des Alkaloïds enthielten. Bei der Isolirung derselben verfuhr Er, einer von Goldschmiedt¹⁾ beim Papaverin angewandten Methode folgend, in der Art, dafs Er zunächst das Manganhyperoxyd mittelst schwefliger Säure in Lösung brachte. Es blieb dabei ein unlöslicher Rückstand (A). Dieser wurde mit Sodalösung behandelt, welche eine *Säure* $C_{20}H_{19(17?)NO_9}$, vom Schmelzpunkt 141 bis 142° , aufnahm, der Rest dann in 4 Thln. kochender, 90 procentiger Essigsäure gelöst, welche beim Erkalten eine *Verbindung* $C_{20}H_{17}NO_8$, vom Schmelzpunkt 236 bis 237° , absetzte. Das Filtrat von dieser, wieder zum Kochen erhitzt und mit $\frac{1}{4}$ Vol. Wasser verdünnt, schied nach dem Abkühlen eine *Verbindung* $C_{20}H_{17}NO_7$, vom Schmelzpunkt 150° aus. Die von dem ursprünglichen Rückstande (A) abfiltrirte Lösung (B) wurde eingedampft, von auskrystallisirenden unorganischen Salzen abfiltrirt und dann mit Aether ausgeschüttelt; die ätherische Lösung gab beim Concentriren eine sandige Abscheidung, welche durch Umkrystallisiren aus Wasser in zwei Körper zerlegt werden konnte: der schwerer lösliche bestand aus einer bei 178 bis 179° schmelzenden *Säure* $C_{20}H_{19}NO_9$ — welche also wahrscheinlich mit der oben erwähnten Säure isomer war — der leichter lösliche aus *Hemipinsäure*. Letztere wurde in diesem Falle wasserfrei beobachtet und schmolz schon bei 159 bis 160° ; sie krystallisirte ferner aus der wässerigen Lösung langsamer aus, als die bei dem ersten Oxydationsversuch erhaltene Hemipinsäure, so dafs der Verfasser zwei Modificationen der Säure anzunehmen geneigt ist²⁾. Bezüglich der anderen Oxydationsproducte bleibt noch Folgendes zu erwähnen: Die erstgenannte *Säure*, $C_{20}H_{19(17?)NO_9}$, schied sich aus heifsem Methylalkohol in schwach gelblichen Warzen oder Plättchen aus; sie gab ein fast farbloses, krystallinisches *Baryumsalz*, welches, bei 100° getrocknet, auf $C_{20}H_{17}NO_9Ba$

¹⁾ JB. f. 1886, 1718. — ²⁾ Vgl. hierzu JB. f. 1888, 2260.

stimmende Zahlen gab. Die zweite *Verbindung*, $C_{20}H_{17}NO_8$, bildete glitzernde Blätter; sie löste sich in Ammoniak oder Kalilauge beim Erwärmen auf und lieferte ein weißes, gelatinöses *Silbersalz*¹⁾. Die dritte *Verbindung*, $C_{20}H_{17}NO_7$, stellte nach dem Umkrystallisiren aus verdünnter Essigsäure, Alkohol oder kochendem Wasser glänzende Platten vor; aus heißer Kalilauge schien sie unverändert auszukrystallisiren. Die letztgenannte *Säure*, $C_{20}H_{15}NO_9$, endlich trat ebenfalls in farblosen Platten auf, die in Alkohol schwer löslich waren. — Derselbe studirte des Weiteren das Verhalten des Berberins gegen Jodwasserstoffsäure. Beim Erhitzen mit dieser ging dasselbe unter Abspaltung zweier Methylgruppen in eine als *Berberolin* bezeichnete, in freiem Zustand äußerst oxydable Base über, deren orangefarbiges, amorphes *Sulfat* die Zusammensetzung $(C_{18}H_{13}NO_4)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 2H_2O$ zeigte. — In der Kalischmelze liefert das Berberin, wie Hlasiwetz und v. Gilm²⁾ gefunden haben, als Hauptproduct die „*Berberinsäure*“³⁾, $C_8H_8O_4 \cdot H_2O$. Perkin stellte die letztere nach den Angaben dieser Forscher dar, deren Resultate Er dabei bestätigt fand. Die Berberinsäure gab in wässriger Lösung mit Eisenchlorid eine dunkelgrüne Färbung, welche auf Zusatz von etwas Sodaauction erst violett, dann tiefroth wurde. Bei 145° zeigte sie Erweichen; bei circa 165° schmolz sie unter Spaltung in Kohlensäure und syrupförmiges *Homobrenzcatechin* ($C_7H_8O_2$).

R. Reichwald⁴⁾ führte eine Untersuchung des *Fumarins*⁵⁾ aus. Zur Darstellung desselben wurde das zerkleinerte Kraut der *Fumaria officinalis* mit 80 procentigem Weingeist macerirt, nach mehrtägiger Einwirkung die Lösung abgegossen und der Alkohol durch Destillation unter Luftverdünnung verjagt; die zurückbleibende, sauer reagirende Flüssigkeit wurde nach einigem Stehen von ausgeschiedenem Harz, Chlorophyll und Oel abfiltrirt, von weiteren Antheilen derartiger Substanzen durch Behandeln

¹⁾ Die für dasselbe mitgetheilte Formel sei hier, weil inzwischen corrigirt, fortgelassen. — ²⁾ JB. f. 1864, 406 f. — ³⁾ Ueber eine andere „*Berberinsäure*“ vgl. JB. f. 1888, 2280. — ⁴⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 161, 177, 193, 209, 225. — ⁵⁾ Vgl. Peschier, Berzelius' JB. 11, 245; Hannon, JB. f. 1852, 550; Preufs, JB. f. 1866, 482.

mit Aether gereinigt, nach Entfernung der Reste des letzteren mit Natriumdicarbonat übersättigt und dann wiederholt mit Chloroform ausgeschüttelt. Der Verdunstungsrückstand desselben wurde mit 2 procentiger Schwefelsäure aufgenommen, die Lösung mit Wasser verdünnt, von abgeschiedenen, braunen Flocken filtrirt, wieder alkalisch gemacht und abermals mit Chloroform durchgeschüttelt. Der beim Verdampfen des letzteren resultierende, braun gefärbte, harzige Rückstand wandelte sich beim Behandeln mit Alkohol in ein weißes Krystallmehl des Alkaloïds um, welches schliesslich durch Krystallisation aus Chloroform völlig rein erhalten wurde. Eine weitere Menge des Alkaloïds wurde aus der, wie oben erwähnt, nach dem Destilliren des ursprünglichen Auszuges sich ergebenden Abscheidung von Harz etc. gewonnen¹⁾. 45 kg trockenes Kraut lieferten derart 15 g Base, entsprechend etwa 0,035 Proc. Das Fumarin krystallisirte in farblosen, (anscheinend?) monoklinen Prismen; es schmolz bei 198,87° (1corr.). Die Zusammensetzung wird durch die Formel $C_{11}H_9NO_4$ ausgedrückt, welche verlangt: C 72,20; H 5,44; N 4,01 Proc., während gefunden wurde: C 71,72; H 5,34; N 4,16 Proc. Dieser Formel genügte auch die Menge Schwefelsäure, welche bei der Titration, unter Anwendung von Lackmuspapier, zur Sättigung verbraucht wurde. Zur Lösung erforderte 1 Thl. des Alkaloïds bei 18,5°: Benzol 78,7; gewöhnlichen (0,728) Aether 690,2; absoluten Aether 822,9; absoluten Alkohol 828,95; Wasser 3183,0; Petroläther 12226,0; Chloroform dagegen nur 11,2 Thle. Es war optisch inactiv. In concentrirter Schwefelsäure löste es sich mit violetter Färbung auf, in concentrirter Salpetersäure mit bläsgelber Farbe, die nach einiger Zeit hellbraun wurde; mit Erdmann's Reagens gab es erst Gelb, dann Grün und Violett; mit Molybdänschwefelsäure zunächst Violett, dann ein dunkles Grün; mit Vanadinschwefelsäure intensives Smaragdgrün, das langsam in ein gelbliches Grün überging. Die einfachen Salze des Fumarins waren durchweg gut krystallisirbar, von bitterem Geschmack. Das *Hydrochlorid* und *Nitrat* bildeten lange, farblose Nadeln,

¹⁾ Vgl. Jürgens, Ueber Aconitin-Darstellung, JB. f. 1885, 1722.

welche, ebenso wie das *Hydrobromid* und *-jodid*, schwer löslich waren; das *Sulfat* leicht lösliche, monokline Prismen, das *Acetat* sehr leicht lösliche, spitze Nadeln. Das *Golddoppelsalz*, ein brauner, amorpher Niederschlag, enthielt, bei 110° getrocknet, 28,5 Proc. Metall, in Uebereinstimmung mit der Formel $C_{21}H_{19}NO_4 \cdot HAuCl_4$ (nach welcher sich 28,6 berechnen); im *Platinsalz*, das ebenfalls nur amorph beobachtet wurde, zeigte sich, nach dem Trocknen bei 110°, der Metallgehalt etwas geringer, als er nach der Formel $(C_{21}H_{19}NO_4)_2 \cdot H_2PtCl_6$ sein sollte: gefunden 16,75, berechnet (*C. L.*) 17,55 Proc. Das *Quecksilberjodid-doppelsalz* war nach $C_{21}H_{19}NO_4 \cdot HJ \cdot HgJ_2$ zusammengesetzt. Mit Bromwasser gab das in Form des Sulfats gelöste Fumarin eine zersetzliche *Bromverbindung* als dunkelgelben Niederschlag. — Zum Vergleich mit dem Fumarin stellte Reichwald auch das *Corydalin*¹⁾ aus den Knollen von *Corydalis cava* dar, wobei Er zunächst denselben Weg einschlug, wie bei der Extraction des erstgenannten Alkaloids. Die Reinigung des mit Chloroform ausgeschüttelten Corydalins wurde jedoch durch Ueberführung in das *Hydrochlorid* bewirkt, welches aus der wässrigen Lösung in fast farblosen Nadelbüscheln anschoß. Aus diesem Salze durch Natriumdicarbonat wieder abgeschieden und mit Chloroform aufgenommen, resultirte das Alkaloid beim Verdunsten des Lösungsmittels in Krystallen, welche nach mehrmaliger Umkrystallisirung ganz farblos erschienen. Rasch erhitzt, schmolz es bei 197° (*corr.*), während es bei langsamer Temperatursteigerung von 190° an allmählich verkohlte. Seine Zusammensetzung wird durch die Formel $C_{20}H_{19}NO_2$ dargestellt, welcher die Werthe C 78,68; H 6,22; N 4,59 Proc. entsprechen; gefunden wurde: C 78,40; H 6,11; N 4,49 Proc. Im Einklang mit dieser (von den früher aufgestellten erheblich abweichenden) Formel war die Menge Oxalsäure, welche zur Neutralisation verbraucht wurde, ebenso der Metallgehalt des *Golddoppelsalzes*, $C_{20}H_{19}NO_2 \cdot HAuCl_4$. Mit concentrirter Schwefelsäure gab das Corydalin erst nach Stunden eine blasse Violettfärbung, mit concentrirter Salpetersäure da-

¹⁾ JB. f. 1866, 480.

gegen sofort intensives Goldgelb; Molybdänschwefelsäure erzeugte eine anfangs smaragdgrüne, dann schmutzig violette Farbenreaction.

O. Hesse¹⁾ machte Mittheilung über neue Verbindungen von Salzen linksdrehender Chinaalkaloïde mit Phenolen²⁾. Als eine heisse, wässrige Lösung von Chininmonosulfat mit einer solchen von Phenol in äquimolekularer Menge versetzt wurde, fiel beim Erkalten das saure *Chininphenolsulfat*, $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O \cdot 3H_2O$, in zarten, weissen Nadeln aus. Diese Verbindung ist aber nicht sehr beständig: versucht man, sie aus heissem Wasser umzukrystallisiren, so erscheint an ihrer Stelle das bekannte *neutrale Chininphenolsulfat*, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O \cdot 2H_2O$. Auch das schon von Malin³⁾ beschriebene saure *Chininresorcinsulfat*, $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_2 \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$, welches der Verfasser in weissen Warzen erhielt, krystallisirte aus der Lösung in heissem Wasser nicht als solches, sondern als *neutrales Sulfat* wieder aus, in farblosen, sternförmig gruppirten Nadeln der Zusammensetzung $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_2 \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$. Ganz analog gaben die noch sonst dargestellten sauren Phenolsulfate: das saure *Chininhydrochinonsulfat*, $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_2 \cdot H_2O$ (sattgelbe Nadeln), das saure *Chininpyrogallolsulfat*, $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_3 \cdot 2H_2O$ (goldglänzende Prismen), und das saure *Cinchonidinpyrogallolsulfat*, $C_{19}H_{22}N_2O \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_3 \cdot 3H_2O$ (gelbe Prismen), beim Umkrystallisiren die entsprechenden Neutralverbindungen: das *neutrale Chininhydrochinonsulfat*, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_2$ (farbloze, schwer lösliche Nadeln), das *neutrale Chininpyrogallolsulfat*, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_3 \cdot 2H_2O$ (farbloze Nädelchen), und das *neutrale Cinchonidinpyrogallolsulfat* (zarte, weisse Nadeln). Aufser diesen Verbindungen beschrieb Hesse noch die folgenden: das *neutrale Chininbrenzcatechinsulfat*, $Ch_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_2 \cdot 2H_2O$; das *neutrale Chininorcinsulfat*, $Ch_2 \cdot SO_3 \cdot C_7H_5O_2 \cdot 2H_2O$; das *neutrale Cinchonidinresorcinsulfat*, $Cchd_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_2 \cdot 5H_2O$; das *neutrale Cinchonidinhydrochinonsulfat*, $Cchd_2 \cdot SO_3 \cdot C_6H_5O_2$

¹⁾ Pharm. Zeitg. 34, 191. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2195. — ³⁾ JB. f. 1866, 633. Vgl. auch Hlasiwetz, JB. f. 1865, 594.

. $4\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$; das *Chininresorcinhydrochlorid*, das *Chininhydrochinonhydrochlorid* und das *Chininbrenzcatechinhydrochlorid*, sämmtlich $(\text{Ch}.\text{HCl})_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, endlich das *Chininpyrogallolhydrochlorid*, $(\text{Ch}.\text{HCl})_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Diese Salze traten durchgängig in farblosen Nadeln auf; die sich allerdings zum Theil bald braun färbten. Gegen Eugenol, welches, wie Derselbe früher ¹⁾ gezeigt hat, mit Chinin selbst sich leicht verbindet, verhält das Chininsulfat sich indifferent; auch mit Thymol vereinigte es sich nicht. — Das neutrale Chininhydrochinonsulfat, sowie das Chininhydrochinonhydrochlorid stellen ausgezeichnete Fiebermittel vor.

Zd. H. Skraup ²⁾ gelang es, aus den bei der Oxydation des *Chinins* mit Chromsäure neben Chininsäure entstehenden syropösen Producten ³⁾ das auch aus dem „Cinchoninsyrup“ gewonnene *Cincholoipon* ⁴⁾ — so schreibt Er jetzt statt „Cincholeupon“ — abzuschcheiden. Dasselbe ist in dem nach Bindung der sauren Bestandtheile (s. u.) an Baryt oder Bleioxyd in Alkohol löslich verbleibenden Antheile enthalten und wurde daraus durch abgestufte Fällung in Gestalt der *Quecksilberchlorid-Doppelverbindung* isolirt; diese bildete Krystallkörner, welche in heissem Wasser nach vorhergehendem Schmelzen sich auflösten und in trockenem Zustande um 145° schmolzen. Das hieraus erhaltene *Cincholoiponhydrochlorid*, $\text{C}_9\text{H}_{17}\text{NO}_2 \cdot \text{HCl}$, wurde durch Ueberführung in das bei 203° schmelzende *Goldsalz* und das *Acetylderivat*, welches den Schmelzpunkt 122 bis 123° zeigte, genauer identificirt. Die Ausbeute war allerdings nur gering, immerhin etwa gleich groß wie beim Cinchonin. Die bei der Oxydation des letzteren gewonnene *Cincholoiponsäure* ⁴⁾ war unter den oben erwähnten, sauren Bestandtheilen des Chininsyrups zweifelsohne ebenfalls vorhanden,

¹⁾ JB. f. 1865, 442. — ²⁾ Monatsh. Chem. 10, 39; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 22. — ³⁾ Vgl. JB. f. 1881, 938. — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2282 ff. — Die daselbst mitgetheilten Krystallmessungen von K. Lippitsch sind auch in der Zeitschr. Kryst. 15, 500 erschienen. Ebenso sind die in die Abhandlung von Königs und Comstock, JB. f. 1887, 2204 ff., eingeflochtenen Messungen einiger *Cinchen-Derivate* von W. Muthmann in der genannten Zeitschrift, 15, 390 und 391, nochmals veröffentlicht.

konnte daraus aber nicht in krystallisirter Form abgeschieden werden. Dagegen gelang es, diese Säure in reinem Zustande zu erhalten, als nicht das Chinin selbst, sondern das *Chitenin* der Oxydation mit Chromsäure unterworfen wurde. Das Chitenin, $C_{19}H_{22}N_2O_4$ ¹⁾, entsteht bekanntlich bei vorsichtiger Behandlung von Chinin mit übermangansaurem Kali. Bezüglich seines Verhaltens wird eingeschaltet, daß es bei mäßig langsamem Erhitzen beträchtlich niedriger, als früher angegeben, nämlich schon bei (240 bis) 265°, schmolz, ein *Hydrobromid*, $C_{19}H_{22}N_2O_4 \cdot 2HBr \cdot H_2O$, in leicht löslichen Nadelchen gab, durch Acetylchlorid in *Monoacetylchitenin* übergeführt wurde, eine Base, welche, ebenso wie ihr *Hydrochlorid* und *Platinsalz*, $C_{19}H_{21}(C_2H_5O)N_2O_4 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 2\frac{1}{2}H_2O$, nur amorph auftrat; daß es ferner mit Phenylhydrazin nicht reagierte, mit Natriumamalgam aber ein amorphes Reductionsproduct lieferte, dessen Zusammensetzung noch nicht festgestellt ist. Zur Oxydation wurden 10 g Chitenin mit 30 g Schwefelsäure in 200 g Wasser gelöst und 20 g Chromsäure in 40 g Wasser bei Siedetemperatur allmählich hinzugesetzt; die Reaction vollzog sich unter lebhafter Kohlensäureentwicklung. Neben Cincholoiponsäure entstanden dabei hauptsächlich *Chininsäure* ($C_{11}H_7NO_3$) und α -*Carbocinchomeronsäure* ($C_8H_5NO_6$). Diese wurden zuerst in Form ihrer Kupfersalze ausgefällt. Die Abscheidung der *Cincholoiponsäure* erfolgte dann, wie früher, durch subsequente Ueberführung in das Baryum- und das Bleisalz, welche beide aus der wässrigen Lösung durch Alkohol niedergeschlagen wurden; das Bleisalz wurde mit Schwefelwasserstoff zerlegt, sodann Salzsäure zugegeben und das so zunächst als Syrup erhaltene *Hydrochlorid* der Cincholoiponsäure mittelst einiger Partikelchen der aus Cinchonin gewonnenen Substanz zur Krystallisation gebracht. Es zeigte die Zusammensetzung $C_8H_{13}NO_4 \cdot HCl$ und den Schmelzpunkt 193 bis 194°; besonders interessant ist, daß es sich auch in optischer Beziehung identisch mit der aus dem Cinchonin dargestellten Verbindung erwies. Die aus dem Hydrochlorid abgeschiedene freie Cincholoiponsäure bildete groÙe Krystalle, $C_8H_{13}NO_4 \cdot H_2O$, welche

¹⁾ JB. f. 1879, 797 f.

lufttrocken bei 126 bis 127°, entwässert bei 225 bis 226° schmolzen; sie zeigte, bei $c = 4$, $t = 20^\circ$ und $l = 200$ mm, $\alpha = +2^\circ 25'$, während bei dem Präparat aus Cinchonin unter denselben Bedingungen sich $\alpha = +2^\circ 24'$ ergab. — Zur Darstellung der Cincholoiponsäure ist es übrigens nicht nöthig, das Chitenin erst zu isoliren: man kann vielmehr die nach der Oxydation des Chinins mit Chamäleonlösung resultirende, vom Manganhyperoxyd abfiltrirte Flüssigkeit direct weiter mit Chromsäure oxydiren.

H. Schniderschitsch¹⁾ gewann derart auch aus dem *Cinchonidin* die *Cincholoiponsäure*, indem Er das in verdünnter Schwefelsäure gelöste Alkaloïd zunächst durch Behandlung mit Kaliumpermanganat, unter Eiskühlung, in *Cinchotenidin*²⁾ überführte und letzteres, ohne es erst aus der vom Manganhyperoxyd getrennten Lösung abzuscheiden — nur bei einem Vorversuch wurde reines Cinchotenidin, das der Verfasser von Skraup erhalten hatte, benutzt — mit Chromsäure (die mit der geeigneten Menge Schwefelsäure zusammen gelöst war) weiter oxydirte. Die Reaction verläuft nach der Gleichung³⁾:



Die Cinchoninsäure setzte sich aus der nach Ausfällung des Chromoxyds mit Schwefelsäure übersättigten, von Kaliumsulfat durch Alkohol befreien und dann stark eingedampften Flüssigkeit direct in Nadeln ab. Die Cincholoiponsäure wurde aus der von jenen abgegossenen Mutterlauge als Bleisalz abgeschieden und dann so, wie es im vorigen Referat beschrieben, in das krystallisirte Hydrochlorid, $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{NO}_4 \cdot \text{HCl}$, umgewandelt. Sie war wiederum rechtsdrehend. Die Behandlung der Cincholoiponsäure mit Jodäthyl führte zu keinem bestimmten Resultat. Beim Erhitzen mit Benzoylchlorid auf 100° entstand die dem Acetylderivat entsprechende *Benzoylcincholoiponsäure*, eine beim Verdunsten der wässerigen Lösung als Firniß zurückbleibende Verbindung, deren

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 51; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 34. — ²⁾ Skraup und Vortmaun, JB. f. 1878, 888 f. — ³⁾ Im Original steht falsch: $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_3 + \text{O}_4 = \text{C}_{10}\text{H}_7\text{NO}_2 + \text{C}_8\text{H}_{13}\text{NO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. — ⁴⁾ Vgl. Skraup, JB. f. 1879, 812.

basisches Kupfersalz, ein grüner Niederschlag, die Zusammensetzung $3\text{C}_8\text{H}_{10}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O})\text{NO}_4\cdot\text{Cu}\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ zeigte.

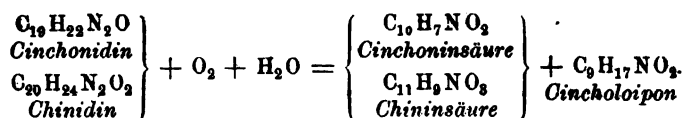
J. Würstl¹⁾ erhielt auf ganz analoge Weise aus dem *Chinidin* ebenfalls *Cincholoiponsäure*. Das Alkaloid, in überschüssiger, verdünnter Schwefelsäure gelöst, wurde demnach zuerst einer vorsichtigen Oxydation mit Kaliumpermanganat unterworfen und die vom ausgeschiedenen Manganhyperoxyd abfiltrirte Flüssigkeit, welche das *Chitenidin*²⁾ enthielt, nachdem sie zweckentsprechend eingeeengt war, direct weiter mit dem Chromsäuregemisch behandelt. Die Oxydation vollzieht sich nach der Gleichung:



Sowohl die Cincholoiponsäure, als auch die Chininsäure wurden aus der zunächst so, wie im vorstehenden Referat angedeutet, verarbeiteten Reactionsflüssigkeit als Bleisalz abgeschieden. Dasjenige der Chininsäure fiel aus der mit Bleicarbonat gekochten, filtrirten und eingedampften wässerigen Lösung beim Erkalten als pulveriger Niederschlag aus, während das in kaltem Wasser leicht lösliche Bleisalz der Cincholoiponsäure aus dem Filtrat durch Alkohol präcipitirt wurde. Das hieraus durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff und Salzsäure erhaltene, unter Zuhülfnahme des von Skraup aus Cinchonin dargestellten Präparates zur Krystallisation gebrachte Cincholoiponsäurehydrochlorid zeigte sich wieder rechtsdrehend; ebenso die freie Cincholoiponsäure.

Zd. H. Skraup und J. Würstl³⁾ ergänzten die in den vorstehenden Abhandlungen über *Cinchonidin* und *Chinidin* gemachten Angaben noch durch den Nachweis, daß, wie aus Cinchotenidin und Chitenidin Cincholoiponsäure, so aus den intacten Alkaloiden selbst bei der Oxydation mit Chromsäure wiederum das *Cincholoipon* entstehe — offenbar nach der Gleichung:

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 65; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 48. — ²⁾ Forst und Böhringer, JB. f. 1882, 1106; vgl. auch die im JB. f. 1881, 938 f. besprochene Abhandlung von Skraup, in welcher angegeben ist, daß Pawlowsky das dem Chitenin entsprechende Chinidinderivat dargestellt habe. — ³⁾ Monatsh. Chem. 10, 220; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 218.



Das Cincholoipon-*Hydrochlorid* schmolz bei 200° und zeigte, gleichgültig ob aus dem erst- oder dem letztgenannten Alkaloide gewonnen, dieselbe schwache Linksdrehung, wie die aus Cinchonin bereitete Verbindung. — Aus dem *Chinicin* (dem Umlagerungsproduct sowohl des Chinins wie des Chinidins) erhielten Sie ebenfalls rechtsdrehendes Cincholoiponsäurehydrochlorid und schwach linksdrehendes Cincholoiponhydrochlorid. Ersteres wurde, wie Sie hinzufügen, durch Pum auch aus dem *Cinchon- nicin* (dem Umlagerungsproduct des Cinchonins und des Cincho- nidins) dargestellt. — Diese Resultate dürften mit der Ansicht, welche Pasteur¹⁾ über die gegenseitigen Beziehungen der hier behandelten China-Alkaloide ausgesprochen hat, recht wohl ver- einbar sein. Erwähnt sei im Anschluß hieran noch, daß die *Chininsäure*, wie nicht anders zu erwarten, sich optisch inactiv verhielt.

H. Strache²⁾ erhielt bei der Oxydation von *Chinoïdin* (800 g) mit concentrirter Salpetersäure (26 kg) 9,1 Proc. α -*Carbo- cinchomeronsäure* (73 g), 4,9 Proc. *Cinchomeronsäure*³⁾ (48 g der Salzsäureverbindung) und 4,3 Proc. *Cinchoninsäure* (34 g), aufer- dem eine *Mononitrochinolinmonocarbonsäure*, $\text{C}_9\text{H}_5(\text{NO}_2)\text{N}(\text{COOH})$ — zweifelsohne *Mononitrocinchoninsäure* [C. L.]. Diese letztere schmolz unter Zersetzung oberhalb 280°; in Wasser war sie kaum löslich; in concentrirter Salzsäure dagegen löste sie sich leicht auf, unter Bildung eines in Blättern krystallisirenden *Hydrochlorids*. Letzteres gab beim Erhitzen, indem sich Chlorwasserstoff und Kohlensäure abspalteten, ein perlmutterglänzendes Sublimat des von La Coste⁴⁾ entdeckten *p*³⁾-*Mononitrochinolins*, $\text{C}_9\text{H}_5(\text{NO}_2)\text{N}$, welches bei der Umkrystallisierung aus heißem Wasser in feinen

¹⁾ JB. f. 1858, 474. — ²⁾ Monatsh. Chem. 10, 642; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 681. — ³⁾ Vgl. Goldschmiedt und Strache, über „Orthodi- carbonsäuren des Pyridins“, dieser JB.: Säuren der Fettreihe. — ⁴⁾ JB. f. 1883, 1815. — ⁵⁾ Nicht *ana*-, wie Strache versehentlich schreibt.

Nadeln vom Schmelzpunkt 153 bis 154° anschofs und ein *Platinsalz* in gelben Nadelchen lieferte. — Bei der Oxydation des *Chinins* mit Salpetersäure erzielte Strache eine Ausbeute von 44,2 Proc. *Cinchomeronsäure*¹⁾; Er hält es deshalb für wahrscheinlich, dafs aus 1 Mol. des Alkaloids sich 2 Mol. der Säure bilden, in welchem Falle die theoretische Ausbeute allerdings 102,8 Proc. betragen würde.

E. Jungfleisch und E. Léger²⁾ gaben, in Ergänzung Ihrer früheren Mittheilungen über die aus *Cinchonin* erhaltenen *Isomerisations-* und *Oxyderivate*³⁾, eine nähere Charakterisirung des α -*Oxycinchonins*. Dieses wird jetzt als in abgeplatteten Prismen krystallisirend beschrieben; es schmilzt gegen 252° und reagirt nicht nur gegen Lackmus, sondern auch gegen Phenolphthalein alkalisch; gleichwohl löst sich der in den Salzlösungen durch Ammoniak hervorgerufene Niederschlag im überschüssigen Reagens wieder auf. Das α -Oxycinchonin giebt basische und neutrale Salze, erstere von schwach alkalischer, letztere von saurer Reaction, fast alle gut krystallisirbar. Näher untersucht wurden folgende: das schwer lösliche *basische Hydrochlorid*, $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl \cdot H_2O$, lange, wollige, um 230° schmelzende Nadeln; das *basische Hydrobromid*, $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot HBr \cdot H_2O$, kurze, bei 232° schmelzende Prismen; das *basische Hydrojodid*, $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot HJ \cdot H_2O$, lange, prismatische, wieder um 230° schmelzende Nadeln; das (basische?) *Platinsalz*, amorph, in kochendem Wasser unlöslich, $\frac{1}{2}$ Mol. H_2O enthaltend; das *Goldsalz*, gelbe Nadeln mit 1 Mol. H_2O ; das *basische Oxalat*, $(C_{19}H_{22}N_2O_2)_2 \cdot C_2H_2O_4 \cdot 2 H_2O$, feine, in der Kälte wenig lösliche Nadeln. Das α -*Oxycinchoninmonomethyljodid*, $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot CH_3J$, krystallisirte aus Wasser in perlmutterglänzenden Lamellen vom Schmelzpunkt 241 bis 242°, das *Dimethyldijodid*, $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 2 CH_3J$, in gelben Prismen, die ebenfalls gegen 241° schmolzen. Das *Oxycinchoninmonoäthyljodid*, $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot C_2H_5J \cdot H_2O$, schied sich aus Alkohol in kurzen, aus Wasser in langen, gestreiften Prismen ab, vom Schmelzpunkt

¹⁾ Vgl. Weidel und v. Schmidt, JB. f. 1879, 802 f. — ²⁾ Compt. rend. 108, 952. — ³⁾ JB. f. 1887, 2202 f.; f. 1888, 2235 f.

251°; das *Diäthylidijodid*, $C_{15}H_{22}N_2O_2 \cdot 2C_2H_5J$, bildete kurze, gelbe Prismen und schmolz bei 240°. Das *Oxycinchoninmonoäthylbromid*, $C_{15}H_{22}N_2O_2 \cdot C_2H_5Br$, wurde aus Aetheralkohol in farblosen, bei 243° schmelzbaren Nadelchen erhalten, das entsprechende *Diäthylidibromid*, $C_{15}H_{22}N_2O_2 \cdot 2C_2H_5Br \cdot H_2O$, trat in ebenfalls farblosen Nadeln oder Prismen auf, die sich bereits bei 210° verflüssigten. Beim Erhitzen des α -Oxycinchonins mit Essigsäureanhydrid auf 70 bis 80° entstand *Diacetyl- α -oxycinchonin*, das beim Verdunsten der ätherischen Lösung harzartig zurückblieb, bei 80 bis 85° schmolz und ein *Platinsalz*, $C_{15}H_{20}(C_2H_3O)_2N_2O_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot H_2O$ ¹⁾, als amorphem oder nadelförmigen Niederschlag lieferte. — α - und β -Oxycinchonin sind isomer mit Cuprein²⁾, Apochinin und Apochinidin³⁾, sowie eventuell mit den Oxycinchoninen von Strecker⁴⁾ [und A. Kopp⁵⁾] und von Schützenberger⁶⁾.

A. C. Oudemans jun.⁷⁾ stellte eine Untersuchung über das *Cuprein*⁸⁾ an, von welchem Ihm durch die Fabrik von Howard und Söhnen eine ansehnliche Quantität, in Gestalt des basischen Sulfats, zur Verfügung gestellt war. Dieses Salz ist dasselbe, welches Hesse (siehe Note⁹⁾) als neutrales Sulfat bezeichnet; Dessen saure Salze faßt Oudemans als neutrale auf. Um das Alkaloid in ganz säurefreiem Zustande aus dem Sulfat abzuscheiden, erwies es sich zweckmäßig, die Lösung des letzteren in verdünnter Salzsäure zunächst mit der berechneten Menge Chlorbaryum auszufällen und das Filtrat in überschüssiges Ammoniak einzugießen. Der resultierende Niederschlag war häufig gelblich gefärbt, konnte dann aber durch Digeriren mit wenig 70procentigem Alkohol rein weiß erhalten werden. Er wurde schliesslich aus starkem Alkohol oder aus Aether umkrystallisirt. In ersterem löst er sich leichter auf; da die Lösung sich indessen beim Eindampfen leicht dunkel färbt, thut man gut, die Abscheidung der Base durch Zusatz von Wasser zu befördern.

¹⁾ Im Original steht: $C^{38}H^{22}(C^4H^3O^2)^2Az^2O^4, 2HCl, PtCl^4 + H^2O^4$. —

²⁾ Folgendes Referat. — ³⁾ Hesse, JB. f. 1880, 964 f. — ⁴⁾ JB. f. 1862, 373. — ⁵⁾ JB. f. 1876, 822. — ⁶⁾ JB. f. 1858, 371 f. — ⁷⁾ Rec. Trav. chim. Pays-Bas 8, 147. — ⁸⁾ Vgl. JB. f. 1886, 1734.

Daß Cuprein die Formel $C_{19}H_{22}N_2O_2$ besitzt, fand sich bei einer durch E. H. Ekker ausgeführten Verbrennung des bei 130° getrockneten, freien Alkaloids, sowie bei der Analyse des neutralen Platinsalzes (siehe unten), bei welcher der Genannte ebenfalls mitwirkte, bestätigt. In den aus wasserhaltigem Aether erhaltenen Krystallen des Cupreins fand Derselbe 13,4 Proc. Wasser (angewandt 0,7502 g; Verlust 0,1008 g); die von Hesse aufgestellte Formel $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 2H_2O$ verlangt nur 10,4 Proc., wird aber trotzdem von Oudemans adoptirt — consequenter wäre es jedenfalls gewesen, $2\frac{1}{2}H_2O$ anzunehmen, entsprechend 12,7 Proc. Die aus Alkohol durch Wasser gefällten Krystalle enthielten nur etwa 1,3 Proc. Wasser; es wird ihnen deshalb die Zusammensetzung $3C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot H_2O$ zugeschrieben. (Diese verlangt 1,9 Proc.; $\frac{1}{4}H_2O$ würde gleich 1,43 Proc. sein.) Der Schmelzpunkt des Alkaloids ergab sich bei einer Bestimmung durch Hoogewerff zu ungefähr 197° . Das Drehungsvermögen $[\alpha]_D$ in alkoholischer Lösung ermittelte Oudemans, bei 17° und c (umgerechnet) = 0,6895 resp. 1,7795, zu $-175,4$ resp. $-173,3^\circ$. — Von Salzen wurden außer dem schon erwähnten *neutralen Platinsalz*, $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot H_2PtCl_6$, das gewöhnlich mit 1 Mol. H_2O , einmal aber auch wasserfrei auftrat, folgende dargestellt: das *basische Hydrochlorid*, $Cp \cdot HCl \cdot H_2O$, farblose Nadeln; das *neutrale*, $Cp \cdot 2HCl$, wasserfrei oder mit 2 Mol. H_2O , letzterenfalls rhombisch; das *basische Hydrobromid*, $Cp \cdot HBr \cdot H_2O$, weiße Nadeln; das *neutrale*, $Cp \cdot 2HBr$, wasserfrei oder mit 2 Mol. H_2O , von gelber Farbe; das *basische Hydrojodid*, $Cp \cdot HJ$; das *neutrale*, $Cp \cdot 2HJ \cdot 1$ oder $\cdot 2H_2O$, orangefarbige Krystalle; das *basische Nitrat*, $Cp \cdot HNO_3 \cdot 2H_2O$, weiße Nadeln; das *neutrale* $Cp \cdot 2HNO_3 \cdot H_2O$, hellgelbe, voluminöse Krystalle, die beim Erhitzen auf 100° ein dunkelfarbiges Zersetzungsproduct gaben; das *basische Chlorat*, $Cp \cdot HClO_3$, warzenförmig vereinigte, weiße Nadeln, welche sich, im Gegensatz zu den anderen basischen Salzen, in kaltem Wasser ohne Gelbfärbung auflösten; das *neutrale Chlorat*, eine zuerst syrupös erhaltene, dann langsam krystallisirende Substanz; das *basische Perchlorat*, $Cp \cdot HClO_4 \cdot 1\frac{1}{2}H_2O$, weiße Kryställchen; das *neutrale*, $Cp \cdot 2HClO_4 \cdot 2H_2O$, faserige Krystalle;

das schon Eingangs genannte *basische Sulfat*, $2 \text{ Cp} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$; das *neutrale*, $\text{Cp} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$; das *saure*, $\text{Cp} \cdot 2 \text{ H}_2\text{SO}_4 \cdot 3 \text{ H}_2\text{O}$, seideglänzende Nadeln; das *basische Formiat*, $\text{Cp} \cdot \text{CH}_3\text{O}_2$, weisse Nadeln; das *basische Acetat*, $\text{Cp} \cdot \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$, zarte Nadeln; das *basische Oxalat*, $2 \text{ Cp} \cdot \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$, eine krystallinische Masse; das *basische Tartrat*, $2 \text{ Cp} \cdot \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$, weisse Nadeln; das *saure*, $\text{Cp} \cdot 2 \text{ C}_4\text{H}_6\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$, voluminöse, farblose Krystalle. Die neutralen Salze der Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure und Weinsäure konnten in krystallisirtem Zustande nicht gewonnen werden. Bei der Bestimmung des Drehungsvermögens der basischen und neutralen Haloidsalze, der beiden Nitate, des basischen Chlorats und Formiats, sowie des neutralen Sulfats — das basische war zu wenig löslich — ergab sich, dass das Cuprein in den basischen Salzen allgemein $[\alpha]_D = -178$ bis circa 191° , in den neutralen Salzen aber $[\alpha]_D = -282$ bis 290° zeige (bei $t = 17^\circ$ und c zwischen etwa 2,5 und 0,5 variirend)¹⁾; die vom Verfasser früher aufgestellten Gesetzmässigkeiten²⁾ finden sich sonach von Neuem bestätigt. Für die meisten der oben aufgezählten Salze hat Derselbe auch noch die Löslichkeit bestimmt.

A. Colson³⁾ berichtete über *Bromderivate des Chinins*. Als Er zu der angesäuerten Lösung von 5 g Chininsulfat 200 ccm dreiprocentigen Bromwassers hinzufügte, schied sich, in Form eines gelben Niederschlages, eine als *Chinintetrabromid* ($\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2 \cdot \text{Br}_4$) angesprochene Verbindung ab, welche übrigens nach dem Trocknen noch schwach nach Brom roch. Sie wurde in Alkohol gelöst, die Lösung bei 50° mit Schwefelwasserstoff gesättigt, verdunstet und der Rückstand mit lauwarmem Wasser aufgenommen. Beim Erkalten fiel in geringer Menge ein als „*Chinintribromid*“ bezeichnetes Product aus, welches eine *Platinchlorid-Verbindung*, $\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2 \cdot \text{Br}_3 \cdot \text{PtCl}_4$ gab [*? C. L.*]. Aus der davon abfiltrirten Lösung wurde durch Ammoniak weisses *Chinindibromid*,

¹⁾ Die Zahlen des Originals können hier um so weniger im Einzelnen wiedergegeben werden, als sie nicht direct unter einander vergleichbar und zudem theilweise noch mit offenbaren Druckfehlern behaftet sind. —

²⁾ JB. f. 1882, 196, 197; f. 1885, 340. — ³⁾ Compt. rend. 108, 677.

$C_{20}H_{24}N_2O_3 \cdot Br_2 \cdot 2H_2O$, gefällt, das gegen 200° verkohlte und eine blafs gelbe *Platinchlorid-Verbindung*, $C_{20}H_{24}N_2O_3 \cdot Br_2 \cdot PtCl_4 \cdot 2H_2O$, lieferte. — In derselben Abhandlung beschreibt Colson auch einige Derivate des von Ihm dargestellten *Diäthoxyloxydichinolyls*, $C_{22}H_{18}N_2O_3$ ¹⁾. Dieses wurde durch Behandeln mit Zinn und Salzsäure in seine *Zinnchlorür-Verbindung*, $C_{22}H_{18}N_2O_3 \cdot 2SnCl_2$ (gefunden: Sn 31,60; H 2,40 Proc.; berechnet Sn 32,06; H 2,44 Proc.), übergeführt, welche citronengelbe, schwer lösliche Prismen vom Schmelzpunkt 185° bildete und bei der Zerlegung mit Schwefelwasserstoff das *Hydrochlorid*, $C_{22}H_{18}N_2O_3 \cdot 2HCl$, in gelben, leicht löslichen Krystallen ergab. Auf Zusatz von überschüssigem Bromwasser zur Lösung der Base in verdünnter Säure fiel das *Hexabromderivat*, $C_{22}H_{12}Br_6N_2O_3$, aus, ein gelber Niederschlag, der gegen 130° unter Zersetzung schmolz.

K. Garzarolli v. Turnlackh²⁾ stellte aus *Strychnin* durch Erhitzen mit Benzylchlorid und Alkohol das „*Benzylstrychniliumchlorid*“ dar. Dasselbe schied sich in dicken, weissen Prismen ab, welche, aus heissem Wasser umkrystallisirt, die Zusammensetzung $C_{31}H_{22}N_2O_3 \cdot C_7H_7Cl \cdot H_2O$ zeigten und bei 262 bis 263° unter Zersetzung schmolzen. Aus diesem Chloride wurden dann bereitet: das *Nitrat*, $C_{31}H_{22}N_2O_3 \cdot (C_7H_7)NO_3$, schwer lösliche, kleine Prismen oder Täfelchen, häufig Durchkreuzungszwillinge, bei 262 bis 265° unter theilweiser Schmelzung sich zersetzend; das *Dichromat*, $(C_{31}H_{22}N_2O_3 \cdot C_7H_7)_2Cr_2O_7$, aus kochendem Wasser in orangerothern Kryställchen ausfallend, die unter dem Mikroskop als kurze, schiefe Säulen erschienen; das *Sulfocyanid*, $C_{31}H_{22}N_2O_3 \cdot (C_7H_7)SCN$, aus kochendem Wasser in Nadeln vom Schmelzpunkt 236 bis 237° anschliessend; das *Platinsalz*, $(C_{31}H_{22}N_2O_3 \cdot C_7H_7)_2PtCl_6$, ein fleischrother, amorpher, bei 215 bis 216° schmelzbarer Niederschlag; endlich das freie *Hydrocyl*, $C_{31}H_{22}N_2O_3 \cdot (C_7H_7)OH$, silbergraue Nadelchen oder blaß rosene Blättchen. — Bei der Oxydation des Benzylstrychniliumchlorids mit Kaliumpermanganat ergab sich als krystallisirtes Product nur Benzoesäure.

¹⁾ JB. f. 1888, 1209. — ²⁾ Monatsh. Chem. 10, 1; Wien. Akad. Ber. (Ib) 97, 978.

O. Fischer¹⁾ machte weitere Mittheilungen über *Harmin* und *Harmalin*²⁾. Das erstere Alkaloid ($C_{13}H_{13}N_2O$) gab, in verdünnter, schwefelsaurer Lösung mit Bromwasser versetzt, einen rothgelben, nach dem Trocknen hellgelben Niederschlag von *Harmintetrabromid*, $C_{13}H_{13}N_2OBr_4$. — Das aus dem Harmin durch Erhitzen mit Chlor- oder Jodwasserstoffsäure erhaltene *Harmol* ($C_{13}H_{10}N_2O$) lieferte in der Kalischmelze eine Verbindung $C_{12}H_{10}N_2O_5$, welche als *Harmolsäure* bezeichnet wird; dieselbe krystallisirte aus heißem Wasser in (ungefärbten?) kleinen Nadeln und schmolz bei 246 bis 247°. Die Lösung ihres Ammonsalzes erzeugte mit Chlorcalcium, Bleiacetat, Kupfersulfat und Silbernitrat amorphe Niederschläge. Beim Erhitzen der Harmolsäure im luftverdünnten Raume wurde ein in kleinen Nadeln sublimirender Körper $C_{11}H_{10}N_2O$ erhalten, welcher die Eigenschaften einer Phenolbase zeigte und ein hellgelbes *Platinsalz*, $(C_{11}H_{10}N_2O)_2 \cdot H_2PtCl_6$, gab, das aus heißem Wasser in zu Sternchen vereinigten Prismen krystallisirte. — Das beim Erhitzen des Harmalins ($C_{13}H_{14}N_2O$) mit concentrirter Salzsäure (auf 150°) neben Chlormethyl resultirende *Harmalolhydrochlorid* besaß die Zusammensetzung $C_{13}H_{13}N_2O \cdot HCl \cdot 2H_2O$. Das freie *Harmalol* wurde in rothen Nadeln, $C_{13}H_{12}N_2O \cdot 3H_2O$, gewonnen; sein *Platinsalz* war $(C_{13}H_{12}N_2O)_2 \cdot H_2PtCl_6$ (bei 100°). Mit Essigsäureanhydrid gekocht, gab es ein *Acetylderivat* (*Acetat*? C. L.), das sich aus der in heißes Wasser eingegossenen Reactionsflüssigkeit nach längerem Stehen in gelben Krystallwarzen, $C_{14}H_{16}N_2O_3$ ($= C_{13}H_{11}(C_2H_5O)N_2O \cdot H_2O$ oder $C_{13}H_{12}N_2O \cdot C_2H_4O_2$?), abschied. — Die bei der Behandlung des Harmalins mit Zinkstaub und Salzsäure entstehende Base wird leichter durch Reduction des Alkaloids mit Alkohol und Natrium gewonnen; auf dieselbe Weise ist sie ferner auch aus dem Harmin erhältlich. Sie hat die Zusammensetzung $C_{13}H_{16}N_2O$ und ist demnach als *Dihydroharmalin* oder *Tetrahydroharmin* zu bezeichnen. Sie krystallisirte aus verdünntem Alkohol in spießigen Nadeln, die bei 199° schmolzen, und fluorescirte in Lösung schwach bläulich-grün.

¹⁾ Ber. 1889, 687. Die Arbeit wurde mit Unterstützung von H. Koch und E. Kock ausgeführt. — ²⁾ JB. f. 1885, 1727 ff.

Ihre *Nitrosoverbindung*, von gelber, beim Trocknen braun werdender Farbe, zeigte den der Formel $C_{15}H_{15}N_3O$, entsprechenden Stickstoffgehalt. — Die bei der Oxydation des Harmins mit Chromsäure gewonnene *Harminsäure* ($C_{10}H_8N_2O_4$) gelang es jetzt, auch aus dem Harmalin darzustellen, und zwar auf die Art, daß 4 g Harmalin, in 20 g heißen Eisessigs gelöst, nach und nach mit 25 g Chromsäure in 80 g Wasser versetzt wurden; es resultirte so etwa 1 g Harminsäure. Die aus dieser beim Erhitzen entstehende Base $C_8H_8N_2$ wird *Apoharmin* genannt. Ihr *Chloraurat* gab die auf $C_8H_8N_2 \cdot HAuCl_4$ stimmende Menge Gold und schmolz bei 250° ; ihr *Hydrojodid* krystallisirte aus verdünntem Holzgeist in fächerartig gruppirten Nadeln, $C_8H_8N_2 \cdot HJ \cdot H_2O$, welche sich bei 220° zersetzten. Das *Apoharminetetrabromid*, $C_8H_8N_2 \cdot Br_4$, stellte einen gelben Niederschlag vor. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor auf 155 bis 165° wandelte das Apoharmin sich in *Dihydroapoharmin*, $C_8H_{10}N_2$, um; letzteres, aus dem zunächst entstandenen nadelförmigen *Hydrojodide* durch Natronlauge abgeschieden, bildete in reinem Zustande geruchlose Krystalle, welche bei 48 bis 49° schmolzen und bei 262° destillirten; die Dampfdichte ergab sich zu $4,2$ (berechnet $4,6$). Die verdünnte Lösung des schwefelsauren Salzes fluorescirte violett. Das *Hydrochlorid*, aus alkoholischer Lösung in verfilzten Nadeln anschießend, war nach $C_8H_{10}N_2 \cdot HCl$; das *Platinsalz*, ein orangefarbiger, krystallinischer Niederschlag oder gelbe Prismen, nach $C_8H_{10}N_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 2H_2O$; das *Goldsalz*, rothbraune, schwer lösliche Nadeln vom Schmelzpunkt 149° , nach $C_8H_{10}N_2 \cdot HAuCl_4$ zusammengesetzt. Dieses Dihydroapoharmin gab, in verdünnter Schwefelsäure gelöst und mit Natriumnitrit behandelt, ein *Nitrosamin*, $C_8H_9N_3O$, welches auf Zusatz von Ammoniak in weißlichen, kleinen Nadeln ausfiel; diese schmolzen bei 134 bis 135° . — Apoharmin und Dihydroapoharmin sind mit keiner der gleich zusammengesetzten Substanzen von bekannter Structur identisch. Von solchen werden namentlich in Betracht gezogen: einerseits das Tetrahydrochinoxalin (Aethylen-o-phenylendiamin) von Merz und Ris¹⁾; andererseits

¹⁾ JBr f. 1887, 1326.

das Aethenylphenylendiamin, das *Methenyltoluylendiamin* von Ladenburg¹⁾, für welches der Schmelzpunkt 114° gefunden wurde, das *Methenylisotoluylendiamin* von Hübner und Schüpphaus²⁾ und das *Methylmethenylphenylendiamin*. Letzteres,

$C_6H_4 < \begin{smallmatrix} N(CH_3) \\ N \end{smallmatrix} > CH$, entsteht leicht aus Methenylphenylendiamin

und Jodmethyl in methylalkoholischer oder ätherischer Lösung bei 90 bis 100°; es bildet weiße Prismen vom Schmelzpunkt 33° und destillirt bei 278° (unter 730 mm Druck); sein *Goldsalz*, $C_8H_8N_2 \cdot HAuCl_4$, trat in gelben Nadeln auf. Diese sogenannten Anhydrobasen unterscheiden sich auch dadurch vom Apoharmin, daß sie sich nicht hydriren lassen; da sie ferner gegen Salzsäure sehr beständig sind, so glaubt der Verfasser, wie hier beiläufig zu erwähnen ist, daß die nicht weiter alkylirten unter ihnen nicht eigentlich Amidine sein, sondern daß ihnen ein symmetrischer Stickstoffring zukomme, wie es beispielsweise die

Formel $C_6H_4 - \begin{smallmatrix} N \\ N \end{smallmatrix} > CH-CH_3$ für das Aethenylphenylendiamin zeigt.

R. Leipen³⁾ fand, daß *Caffein*, in wässriger Lösung resp. Suspension mit Ozon behandelt, zu *Cholestrophan* (Dimethylparabansäure), Kohlensäure, Methylanin und Ammoniak oxydirt werde. Es sind dies dieselben Producte, welche auch bei der Einwirkung von Kaliumdichromat und Schwefelsäure entstehen⁴⁾. Ein Theil des Ammoniaks wurde übrigens weiter zu Salpetersäure oxydirt. — *Theobromin* wurde durch Ozon nur sehr langsam angegriffen. — Derselbe beobachtete ferner, daß das *oxalsaure Caffein*, im Gegensatz zu den sonst bekannten Salzen dieses Alkaloids⁵⁾, sich aus Wasser unzersetzt umkrystallisiren läßt; es bildet farblose Nadeln, $(C_8H_{10}N_4O_2)_2 \cdot C_2H_2O_4$, von welchen sich bei 18° 1,65 Thle. in 100 Thln. Wasser auflösen.

¹⁾ JB. f. 1877, 482. Das Methenyltoluylendiamin giebt, in Holzgeist mit Jodmethyl behandelt, *jodwasserstoffsaurer Methylmethenyltoluylendiamin* in Nadeln, $C_9H_{10}N_2 \cdot HJ \cdot H_2O$, woraus die freie Base als helles, bei etwa 280° übergehendes Oel gewonnen wurde. — ²⁾ JB. f. 1884, 709. — ³⁾ Monatsh. Chem. 10, 184; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 173. — ⁴⁾ Maly und Hinteregger, JB. f. 1881, 908. — ⁵⁾ Schmidt und Biedermann, daselbst, S. 906; vgl. auch JB. f. 1889, 2297, Note ⁵⁾.

R. Firbas¹⁾ berichtete über *Basen* aus den Trieben von *Solanum tuberosum*. Ausser dem eigentlichen, krystallisirbaren *Solanin* ist nämlich in diesen noch amorphes *Solanein* enthalten. Es ist das die von früheren Autoren als „hornartiges Solanin“ bezeichnete Substanz, für deren Individualität namentlich Wackenroder²⁾ eingetreten ist. Zur Extraction der Alkaloide wurden 200 kg zerstampfter Kartoffeltriebe mit zweiprocentiger Essigsäure zwölf Stunden lang digerirt; die colirte Flüssigkeit wurde dann bei 50° mit Ammoniak bis zur deutlich alkalischen Reaction versetzt, der Niederschlag abfiltrirt, getrocknet, mit 85procentigem Alkohol ausgekocht und der heissen alkoholischen Lösung so viel wässriges Ammoniak zugemischt, daß sie sich eben zu trüben begann; nach dem Erkalten hatten sich 125 g eines Gemenges von Solanin und Solanein abgeschieden. Die Zerlegung desselben gelang durch oftmalige Umkrystallisirung aus 85procentigem Alkohol, in welchem das Solanein leichter löslich war, als das Solanin; es wurden derart schliesslich 27 g des letzteren und 35 g des ersteren in reinem Zustande gewonnen. — Das *Solanin* bildete farblose Nadelchen, die bei 244° schmolzen und mit concentrirter Schwefelsäure eine orangerothe Färbung gaben. Seine Zusammensetzung entsprach der Formel $C_{52}H_{93}NO_{18} \cdot 4\frac{1}{2}H_2O$; das Krystallwasser entwich zum grössten Theil schon im Vacuum, der Rest ging bei 100° fort. Beim Kochen mit zweiprocentiger Salzsäure spaltete das Solanin sich in *Solanidin*, $C_{40}H_{61}NO_3$, und Zucker, nach der Gleichung: $C_{52}H_{93}NO_{18} = C_{40}H_{61}NO_3 + 2C_6H_{12}O_6 + 4H_2O$. Der *Solaninzucker* wurde nur amorph beobachtet; er zeigte, bei 17° und $c = 9,40$, $[\alpha]_D = +28,6°$; sein Reductionsvermögen war schwächer als dasjenige der Dextrose. Mit Salpetersäure gab er weder Zuckersäure noch Schleimsäure; mit Phenylhydrazin dagegen ein hellgelbes, krystallisirtes, bei 199° schmelzendes Osazon. Das *Solanidin* schied sich als *Hydrochlorid*, in Gestalt eines krystallinischen, nur schwach gelblich gefärbten Pulvers ab³⁾, das, aus salzsäurehal-

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 541; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 507. — ²⁾ Berzelius' JB. 24, 406. — ³⁾ Vgl. Zwenger und Kind, JB. f. 1861, 537.

tigem Alkohol umkrystallisirt und dann bei 100° getrocknet, die Zusammensetzung $3C_{40}H_{61}NO_2 \cdot 4HCl \cdot 1\frac{1}{2}(1?)H_2O$ zeigte. Aus der alkoholischen Lösung dieses Salzes durch Kali gefällt und aus Aether umkrystallisirt, bildete das freie Solanidin lange, farblose Nadeln, welche bei 191° schmolzen; bei der Analyse lieferte es auf die angegebene Formel gut stimmende Zahlen. Das *Sulfat* krystallisirte aus der angesäuerten Lösung in farblosen Schuppen, $3C_{40}H_{61}NO_2 \cdot 4H_2SO_4 \cdot 8H_2O$, vom Schmelzpunkt 247°. Das *Platin-* und das *Golddoppelsalz* des Solanidins waren amorph. Beim Erhitzen der Base mit Essigsäureanhydrid auf 140° entstand *Diacetylsolanidin*, $C_{40}H_{59}(C_2H_3O)_2NO_2$, welches aus Alkohol in langen Nadeln vom Schmelzpunkt 203° krystallisirte¹⁾. — Eine Methoxylgruppe liefs sich im Solanin nicht nachweisen. — Das letzteres begleitende *Solanein* stellte eine hornartige, gelblich gefärbte Masse vor, deren Schmelzpunkt bei 208° lag, und deren Zusammensetzung durch $C_{52}H_{83}NO_{13} \cdot 4(3\frac{1}{4}?)H_2O$ auszudrücken war; das Krystallwasser entwich unter denselben Bedingungen, wie beim Solanin. Die bei 100° getrockneten Alkaloide unterscheiden sich in ihren Formeln also nur um 5 H₂O. In der That lieferte denn auch das amorphe mit Salzsäure ganz die nämlichen Spaltungsproducte, wie das krystallisirte: *Solanidin* und Zucker, entsprechend der Gleichung: $C_{52}H_{83}NO_{13} + H_2O = C_{40}H_{61}NO_2 + 2C_6H_{12}O_6$. Es gelang indessen nicht, das eine dieser Alkaloide in das andere überzuführen.

Oechsner de Coninck²⁾ unterwarf das *Ptomain* $C_8H_{11}N$ aus gefaulten *Seepolypen*³⁾ der Oxydation mit übermangansaurem Kali und erhielt dabei Nicotinsäure.

M. A. Delèzinier⁴⁾ veröffentlichte eine kurze Notiz über ein *Ptomain* der Zusammensetzung C_3H_5N . Dasselbe stellte ein fast farbloses Oel vor, mit einem an Weisssdorn erinnernden Geruch; es löste sich wenig in Wasser, mischte sich aber in allen Verhältnissen mit Alkohol, Aether und Benzol. Es gab sehr

¹⁾ Vgl. dazu Hilger und Martin, JB. f. 1879, 792 f. — ²⁾ Compt. rend. 108, 58, 809. — ³⁾ JB. f. 1888, 2299 f. — ⁴⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 178.

zerfließliche Salze. An der Luft oxydirte es sich äußerst leicht und zeigte dann ähnliche Reactionen, wie das Veratrin (Cevadin) $[C_{12}H_{14}NO_9^1]$. Um die Reactionen der Base daher unter Abschluss von Sauerstoff studiren zu können, construirte der Verfasser einen besonderen Apparat, bezüglich dessen auf die im Original gegebene Beschreibung und Abbildung verwiesen werden muß.

L. Brieger²⁾ lieferte weitere Beiträge zur Kenntniss der Bildung von *Ptomainen* und *Toxinen* durch pathogene Bacterien³⁾. Aus Culturen des *Typhusbacillus* auf peptonisirtem Bluteiweiß gewann Er *Neuridin* und *Mydin*. Ersteres wurde durch Quecksilberchlorid ausgefällt und in Form des bei 250° sich zersetzenden *Pikrates*, $C_6H_{14}N_2 \cdot 2 C_6H_3N_3O_7$, analysirt; es gab ein leicht lösliches *Platinsalz*, ein schwer lösliches *Goldsalz*. Das *Mydin* wurde aus dem Filtrat des Quecksilberchlorid-Niederschlages durch Soda abgeschieden; es roch ammoniakalisch, reagierte basisch und zeigte starkes Reduktionsvermögen. Sein *Hydrochlorid* krystallisirte in farblosen Blättchen und erzeugte ein leicht lösliches *Platinsalz*; das *Pikrat*, $C_8H_{11}NO \cdot C_6H_3N_3O_7$, trat in breiten Prismen vom Schmelzpunkt 195° auf. Physiologisch schienen beide Ptomaine unwirksam zu sein. — Bei der Cultur von *Milsbrandbacillen* in Fleischbrühe, die peptonisirtes Bluteiweiß enthielt, bildete sich, durch Spaltung von Kreatin, das giftige *Methylguanidin*. Dieses wurde wieder in Gestalt des *Pikrates*, $C_2H_7N_3 \cdot C_6H_3N_3O_7$, vom Schmelzpunkt 192°, analysirt; es lieferte ein *Hydrochlorid* in derben Prismen, welche in Alkohol unlöslich waren, ein *Platinsalz* in sehr leicht löslichen Nadeln, ein *Goldsalz* vom Schmelzpunkt 198°⁴⁾, eine *Phosphormolybdänsäure-Verbindung* als gelben, krystallinischen Niederschlag.

Derselbe⁵⁾ untersuchte, ob das *Mytilotoxin*⁶⁾ etwa mit dem *Trimethylglycerammoniumhydroxyd*⁷⁾ identisch sei. Es war dies indessen nicht der Fall. Die aus Monochlorhydrin und

¹⁾ Vgl. Bosetti, JB. f. 1883, 1350 f. — ²⁾ Berl. Akad. Ber. 1889, 5. —

³⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2900. — ⁴⁾ Vgl. Bocklisch, JB. f. 1887, 2230. —

⁵⁾ Arch. pathol. Anat. und Physiol. 115, 483; in Ausz. Chem. Centr. 1889, I, 474. — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2300. — ⁷⁾ Hanriot, JB. f. 1878, 441.

Trimethylamin dargestellte Base $[\text{CH}_3(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3-\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{OH}]$ war geruchlos; sie lieferte ein zerfließstiches *Hydrochlorid*, das keine Giftwirkung zeigte; ein *Platinsalz*, $(\text{C}_6\text{H}_{15}\text{NO}_2)_2\text{PtCl}_6$, in leicht löslichen Nadeln; ein *Goldsalz* in Nadelchen; ebenso auch mit den sonst gebräuchlichen Alkaloidreagentien krystallisirende Verbindungen. Das Mytilotoxin erzeugte dagegen ein *Goldsalz* in Würfeln (vom Schmelzpunkt 182°), mit den übrigen Reagentien aber nur ölige Fällungen. — Im Verein mit dieser Mittheilung gab Brieger eine Zusammenstellung der bisher in ihren Haupteigenschaften bekannten *Ptoinaïne und Toxine*, auf Grund welcher die im JB. f. 1887, 2228 f. gebrachte, 28 derartige Verbindungen umfassende Uebersichtstabelle Guareschi's etwa folgendermaßen zu ergänzen wäre:

29. Methylamin,	CH_5N	}	(vgl. den Zusatz zur früheren Tabelle)
30. Dimethylamin,	$\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$		
31. Trimethylamin,	$\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$		
32. Aethylamin,	$\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$		
33. Diäthylamin,	$\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$		
34. Triäthylamin,	$\text{C}_6\text{H}_{15}\text{N}$	}	[Brieger ¹⁾]
35. Propylamin,	$\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$		
36. Methylguanidin,	$\text{C}_2\text{H}_7\text{N}_3$	}	(vgl. den Zusatz zur früheren Tabelle)
37. Base	$\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$		
38. "	$\text{C}_3\text{H}_8\text{N}_2$	}	[Brieger ²⁾]
39. Spermin,	$\text{C}_2\text{H}_5\text{N}$		
40. Base	$\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$	}	[Oechsner de Coninck ⁴⁾]
41. "	$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}$		
42. "	$\text{C}_{32}\text{H}_{31}\text{N}$	}	[Delëzinier ⁵⁾]
43. "	$\text{C}_7\text{H}_{17}\text{NO}_2$		
44. "	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$	}	[Brieger ⁶⁾]
45. Pyocyanin,	?		

b) Bitterstoffe.

Arnaud⁸⁾ berichtete über „krystallisirbares“ *Digitalin* und über *Tanginin*. Ersteres war nach der Methode von Nativelle dargestellt, also zweifelsohne identisch mit Schmiedeberg's

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1887, 797. — ²⁾ Daselbst (Ausz.) 1888, 408. — ³⁾ JB. f. 1888, 2506 f. — ⁴⁾ Vgl. S. 2028. — ⁵⁾ Ebendasselbst. — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2300. — ⁷⁾ JB. f. 1887, 630. — ⁸⁾ Compt. rend. 109, 679, 701.

*Digitoxin*¹⁾. Es bildete dünne, rechtwinklige Blättchen, welche parallel den Kanten auslöschten und zwischen 243 und 246° (corr.) schmolzen. 100 ccm der bei 14° gesättigten Lösung in absolutem Alkohol gaben 0,65 g; 250 ccm der siedend gesättigten Lösung in Benzol 0,175 g Rückstand. Beim Kochen mit Säuren verharzte das Digitalin ohne Bildung von Zucker. Seine Zusammensetzung ist durch $C_{31}H_{50}O_{10}$ auszudrücken. Mit 4 Thln. Baryumhydroxyd und 25 Thln. Wasser einige Stunden auf 180° erhitzt, lieferte es ein *Baryumsalz*, $(C_{31}H_{51}O_{11})_2Ba$, welches in Wasser unlöslich war, durch Aufnehmen mit viel kochendem Spiritus aber krystallinisch erhalten werden konnte. — Das *Tanginin*²⁾, aus den Fruchtkernen der *Tanginia venenifera* (eines zu den Apocynen gehörigen Baumes von Madagascar), trat in rhombischen Lamellen auf; diese zeigten nach Friedel einen Winkel von etwa 125° 30', die Ebene der optischen Axen parallel der kurzen Diagonale und die erste Mittellinie senkrecht auf letzterer. Beim Erhitzen mit verdünnten Säuren verhielt es sich ganz ähnlich dem vorbeschriebenen Digitalin. Wie dieses gab es ferner eine *Barytverbindung*, welche indessen in Wasser löslich orph war. Die Zusammensetzung derselben entsprach der Formel $C_{27}H_{42}O_{10}Ba$; diejenige des Tanginins selbst dem Ausdruck $C_{27}H_{40}O_9$.

Kohlenhydrate; Glycoside.

a) Kohlenhydrate.

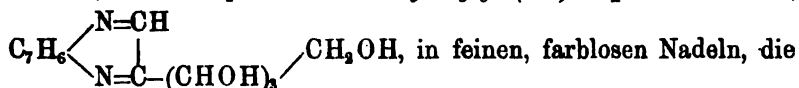
E. Fischer³⁾ behandelte in einer fünften Arbeit über die *Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten*⁴⁾, bei welcher Er durch F. Ach unterstützt wurde, die bei der Spal-

¹⁾ Vgl. JB. f. 1886, 1787. — ²⁾ Vgl. diesen JB.: Pflanzenchemie; auch JB. f. 1885, 1854. — ³⁾ Ber. 1889, 87. — ⁴⁾ Dritte und vierte Abhandlung: JB. f. 1888, 1364.

tung der *Osazone* durch concentrirte Salzsäure neben Phenylhydrazin entstehenden, zwei benachbarte Carbonyle enthaltende Derivate, von welchen Er in der „Oxyglycose“ und der „Oxylactose“ bereits zwei Repräsentanten kennen gelehrt hat. Er bezeichnet derartige Verbindungen jetzt allgemein als „*Osone*“; die angeführten Producte speciell werden demgemäfs *Glycoson* und *Lactoson* genannt. Auf ersteres kommt der Verfasser eingehender zurück. Bei der Darstellung dieser Verbindung ist es am besten, 10 g Phenylglycosazon in 100 g Salzsäure (1,19) bei gewöhnlicher Temperatur einzutragen — wobei ein Theil in Lösung geht, ein anderer als schwer lösliches *Hydrochlorid* zurückbleibt — dann rasch auf 40° zu erwärmen, nach einer Minute auf 25° abzukühlen und zur Vollendung der Reaction 5 bis 10 Minuten bei dieser Temperatur stehen zu lassen, bis eine Probe in viel Wasser sich fast klar auflöst; für das weitere Verfahren wird die früher gegebene Vorschrift im Wesentlichen beibehalten. Das aus alkoholischer Lösung syrupförmig gewonnene Glycoson erstarrt in der Kälte zu einer festen, amorphen Masse. In wässeriger Solution dreht es schwach links. Von Alkalien und alkalischen Erden wird es rasch verändert; es giebt mit *Blausäure* eine krystallisirende *Verbindung*, welche noch genauer zu untersuchen ist. Dafs es mit Phenylhydrazin leicht das Osazon regenerirt, wurde schon mitgetheilt. Mit Methylphenylhydrazin erzeugt es je nach den Bedingungen entweder das einfache *Glycosonmethylphenylhydrazon*, $C_6H_{10}O_5=N-N(CH_3)C_6H_5$ — schwach gelbliche Blättchen, die sich in heifsem Alkohol oder Wasser gut lösen und, rasch erhitzt, bei 171° schmelzen — oder aber das *Methylphenylglycosazon*, $C_6H_{10}O_4[N-N(CH_3)C_6H_5]_2$, gelbrothe Nadeln, die in heifsem Benzol oder Alkohol leicht, in Wasser dagegen wenig löslich sind und bei schnellem Erhitzen gegen 152° sich verflüssigen. Mit *Diphenylhydrazin* vereinigte das Glycoson sich zu einem farblosen, aus heifsem Wasser krystallisirbaren Producte. Durch Combination mit o-Phenylendiamin wurde ferner die von Griefs und Harrow¹⁾ als *Anhydroglyco-o-diamidobenzol*

1) JB. f. 1888, 875.

bezeichnete Verbindung erhalten, durch Einwirkung von o-Toluyldiamin, in warmer, wässriger Lösung, ohne Zusatz von Säuren, das entsprechende *Anhydroglyco(son)-m-p-diamidotoluol*,



gegen 180° sich dunkel färbten und einige Grade höher schmolzen. Bei mehrstündigem Erhitzen der wässrigen Lösung auf 140° lieferte das Glycoson ziemlich viel Furfurol, beim Erwärmen mit Salzsäure eine kleine Menge Lävulinsäure¹⁾. Die Reduction mit Zinkstaub und Essigsäure führte zur *Lävulose*, welche auf diesem Wege aus dem Phenylglycosazon bequemer als auf dem früher von Fischer und Tafel²⁾ eingeschlagenen (über das Isoglycosamin) erhältlich ist. Dextrose war daneben nicht gebildet. — Auf ganz analoge Weise, wie das Glycoson, stellte Fischer aus dem *Phenylgalactosazon*³⁾ das *Galactoson* und aus dem *Phenylrhammosazon*⁴⁾ das *Rhamnoson* dar. Ueber die äußeren Eigenschaften dieser Verbindungen ist nichts Näheres gesagt.

Derselbe und J. Tafel⁵⁾ unterwarfen, in Gemeinschaft mit F. Ach arbeitend, das α -Phenylacrosazon, und zwar sowohl aus Acrolein, wie aus Glycerin dargestelltes, ebenfalls der Spaltung durch concentrirte Salzsäure und erhielten so in beiden Fällen das nämliche α -Acrosan. Die Isolirung desselben geschah in gleicher Weise wie beim Glycoson (S. 2032). Wie dieses, stellte das α -Acrosan einen in der Kälte amorph erstarrenden Syrup vor. Mit essigsauerm Phenylhydrazin bildete es leicht das α -Acrosazon zurück; mit o-Toluyldiamin gab es eine aus der erkaltenden wässrigen Lösung in biegsamen Nadeln krystallisirende [als *Anhydroacro(son)-m-p-diamidotoluol* anzusprechende] Verbindung, welche gegen 185° , nach vorheriger Bräunung, schmolz und dem

¹⁾ Vgl. Wehmer und Tollens, JB. f. 1887, 2284. — ²⁾ Daselbst, S. 2242 f. — ³⁾ Daselbst, S. 2241. — ⁴⁾ Daselbst, S. 1282 ff., 2276. —

⁵⁾ „Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. III.“ Ber. 1889, 97. — Ueber die hier in Betracht kommenden Theile der ersten und zweiten Abhandlung vgl. JB. f. 1887, 2248 ff.

in der vorstehenden Abhandlung beschriebenen, analogen Derivate des Glycosons ebenso ähnlich war, wie das α -Acrosazon dem Glycosazon. Furfurol und Lävulinsäure konnten, neben Huminsubstanzen, aus dem Acrosen gleichfalls erhalten werden. Durch Reduction mit Zinkstaub und Essigsäure wurde es in eine Zuckerart übergeführt, welche, wie die früher aus α -Acrosamin gewonnene, als *Acrose* bezeichnet wird; mit jener müßte dieselbe ja auch, wenn völlige Analogie der Reactionen bei Glycosazon und α -Acrosazon statt hätte, identisch sein. Aus der concentrirten alkoholischen Lösung wurde die Acrose durch Aether in farblosen, zerfließlichen Flocken gefällt. Sie besaß einen süßen Geschmack, reducirte die Fehling'sche Flüssigkeit und regenerirte beim Erwärmen mit essigsaurem Phenylhydrazin das α -Acrosazon. Besonders interessant ist, daß sie durch Hefe in Gährung versetzt wurde. Natriumamalgam reducirte sie weiter zu *Acrit*, $C_6H_{14}O_6$; dieser krystallisirte aus Alkohol, in dem er sich schwer löste, in kugelförmig aggregirten Platten, schmeckte süß, reducirte alkalische Kupferlösung nicht und zeigte den Schmelzpunkt 164 bis 165°. Er dürfte als die *inactive Form des Mannits* zu betrachten sein.

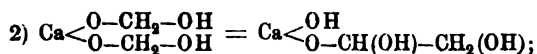
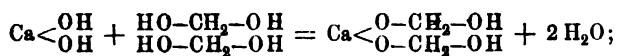
E. Fischer und F. Passmore¹⁾ zeigten dann, daß *Acrose* auch unter den *Polymerisationsproducten des Formaldehyds*²⁾, neben Formose etc., vorhanden ist. Es gelang Ihnen nämlich, aus dem bei der Untersuchung dieses Gemenges von Ersterem schon beobachteten, in Wasser unlöslichen, in Alkohol schwer löslichen, hochschmelzenden („dritten“) Osazon, indem Sie dasselbe in Oson überführten und letzteres von Neuem mit essigsaurem Phenylhydrazin behandelten, reines α -Phenylacrosazon, $C_{13}H_{22}N_4O_4$, abzuscheiden; dieses krystallisirte mit heißem Alkohol in glänzenden, gelben Nadelchen, welche bei raschem Erhitzen gegen 210° sinterten und bei 216 bis 217° schmolzen. Die Ausbeute war freilich nur gering.

Gleichzeitig gelangte auch O. Loew³⁾ bei weiteren Untersuchungen über die *Zuckerarten aus Formaldehyd*⁴⁾ zu einem bei 205 bis 206° schmelzenden, in Alkohol schwer löslichen und

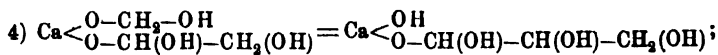
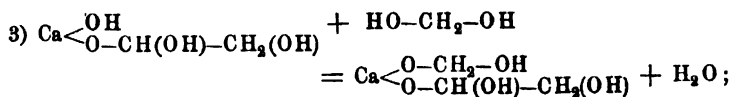
¹⁾ Ber. 1889, 359. — ²⁾ JB. f. 1888, 1364; vgl. auch folgendes Referat.

³⁾ Ber. 1889, 470, 478. — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1888, 1515, 2309.

daraus in gelben Nadeln krystallisirenden *Osazon* $C_{18}H_{22}N_4O_4$, von welchem Er zeigen konnte, daß es sich von einem der alkoholischen Gährung fähigen Zucker ableite; Er nennt diesen *Methose*. Ob dieselbe mit der *Acrose* identisch ist, muß noch näher nachgewiesen werden; jedenfalls steht sie jener äußerst nahe. Um ein daran möglichst reiches Product zu gewinnen, schien es am zweckmäßigsten, die Condensation des Formaldehyds (40 g in etwas mehr als 4 Litern Wasser gelöst) durch etwa zwölfstündiges Erwärmen mit Magnesia (0,5 g), Magnesiumsulfat (2 bis 3 g) und granulirtem Blei (350 bis 400 g) auf circa 60° zu bewerkstelligen. Bei Anwendung von mehr Blei, als angegeben, oder bei directem Zusatz von Bleioxyd — auf dessen Bildung übrigens offenbar die condensirende Wirkung des Metalls beruht — resultirt weniger Methosazon; dafür ist dann in geringer Menge ein anderes, in Alkohol noch schwieriger lösliches *Osazon* zu beobachten, welches bei 108° sintert und gegen 113° schmilzt. — Das eigentliche *Formosazon* wird aus dem Product der Polymerisation des Formaldehyds in 3,5- bis 4procentiger Lösung durch dicke Kalkmilch in einer Quantität von etwa 80 Proc. der Gesammtosazone erhalten; es ist durch die große Löslichkeit in Aether ausgezeichnet und beginnt bei 130° zu sintern¹⁾. Neben diesem und den vorgenannten Osazonen beobachtete Loew, in Uebereinstimmung mit Fischer²⁾, noch ein weiteres *Osazon*, oder Osazongemisch, das von ersterem durch Schwerlöslichkeit in Aether, von letzteren durch Leichtlöslichkeit in Alkohol unterschieden ist. — Ueber den Verlauf der Zuckerbildung macht Er sich die aus den folgenden Gleichungen ersichtliche Vorstellung:



1) Ueber die Formel des Formosazons, die Er früher zu $C_{18}H_{22}N_4O_8$ angenommen hatte, spricht der Autor sich in den vorliegenden Abhandlungen nicht näher aus. — 2) Siehe Note 2) zum vorigen Referat.



u. s. w.

Er bemerkt ferner, daß das früher zur Polymerisirung benutzte metallische Zinn, und ebenso das durch Schütteln einer Bittersalzlösung mit Bleioxyd und Filtration hergestellte Condensationsmittel, ihre Wirksamkeit nur einem Gehalt von Blei, beziehungsweise Blei(hydr)oxyd verdankt hätten.

E. Fischer und J. Hirschberger¹⁾ gaben in einer zweiten Abhandlung über *Mannose*²⁾ zunächst eine etwas vereinfachte und auf Arbeit in größerem Maßstabe berechnete Vorschrift zur Darstellung derselben aus Mannit. Aehnlich wie früher aus dem *Phenylhydrazon* abgeschieden, dann durch wiederholtes Aufnehmen mit warmem Alkohol und Fällung mit Aether gereinigt, resultirte sie in weißen, amorphen Flocken, welche bei längerem Stehen unter absolutem Alkohol zu einer harten, aber unkrystallinischen Masse erstarrten; in feuchter Luft zerfloß diese wieder. Zur Bestimmung der specifischen Drehung, sowie des Reduktionsvermögens wurde der Gehalt der angewandten Lösung durch Fällung der Mannose als Hydrazon festgestellt, wobei, um möglichst vollständige Abscheidung zu erreichen, ein Zusatz von Alkohol und Aether nothwendig war. Bei $p = 8,53$ und $d_{20}^{20} = 1,0416$ ergab sich $[\alpha]_D = +12,89^\circ$. Zur Reduction von 1 ccm Fehling'scher Lösung wurden 4,31 mg Mannose (in circa einprocentiger Lösung) gebraucht. Mit fuchsin-schweifiger Säure gab die Mannose keine Färbung. In ihrer alkoholischen Lösung entstand durch alkoholisches Kali ein flockiger Niederschlag; mit Wasser vier Stunden auf 140° erhitzt, lieferte sie neben Huminsubstanzen Furfurol, mit starker Salzsäure 20 Stunden im Wasserbad erwärmt, etwas Lävulinsäure; bei dreistündigem Erwärmen mit mehr als 100 Thln. 7,5procentiger Salzsäure blieb sie übrigens größtentheils unangegriffen. Mit wässriger Blausäure vereinigte sie

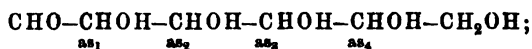
¹⁾ Ber. 1889, 365. — ²⁾ Erste Abhandlung: JB. f. 1888, 2320.

sich, besonders leicht bei Zusatz von ein wenig Ammoniak¹⁾, zu dem *Amid der Mannosecarbonsäure*, welche sich aus der zunächst bei gewöhnlicher Temperatur belassenen, schliesslich auf 50° erwärmten Reactionsflüssigkeit nach und nach in Gestalt eines dicken, flockigen Niederschlages abschied und in gereinigtem Zustande ein weisses Pulver vom Schmelzpunkt 182 bis 183° vorstellte. Dieses wurde in *mannosecarbonsaures Baryum* übergeführt, ein in kaltem Wasser schwer lösliches, unter dem Mikroskop in undeutlich krystallinischen, kugeligen Aggregaten erscheinendes Salz, welches, im Vacuum getrocknet, die Zusammensetzung $(C_7H_{12}O_8)_2Ba$ zeigte. Dasselbe gab bei der Zerlegung mit Schwefelsäure das *Lacton der Mannosecarbonsäure*, welches sich in Wasser sehr leicht, in Alkohol ziemlich schwer löste, aus letzterem durch Aether in Gestalt büschel- oder warzenförmig verwachsener Nadeln, $C_7H_{12}O_7$, abgeschieden wurde und bei 148 bis 150° schmolz. Hierin ähnelt dieses Lacton demjenigen der Dextrosecarbonsäure²⁾, mit welchem es indessen nicht identisch ist. Neben dem Lacton wurde manchmal ein bei 167 bis 169° schmelzendes Product erhalten, wohl die *Mannosecarbonsäure* selbst. Beim Kochen des Baryumsalzes mit Jodwasserstoffsäure und Phosphor entstand neben einem Oel, das wahrscheinlich *Heptolacton* vorstellte, *normale Heptylsäure*, die als solche durch ihre physikalischen Eigenschaften, sowie durch ihr Baryum- und Calciumsalz charakterisirt war³⁾. Daraus folgt, dass die Mannose die in der ersten Abhandlung vermuthete Constitution nicht be- besitzen kann, sondern mit der Dextrose (und Galactose) structur- identisch sein mufs. Der Dextrose stellt sie sich auch durch die oben erwähnte Resistenz gegen Salzsäure an die Seite⁴⁾. Ihre nahe Beziehung zu dieser Glycose erhellte ferner daraus, dass das *Phenylmannosazon* sich bei genauerer Untersuchung, entgegen der früheren Annahme, identisch mit dem Phenyl-

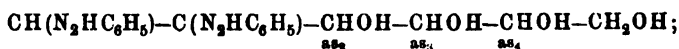
¹⁾ Kiliani, JB. f. 1888, 1889, 1891. (An letzterer Stelle ist statt 14 Stunden zu lesen: 24 Stunden.) — ²⁾ Derselbe, JB. f. 1886, 1769. —

³⁾ Derselbe, daselbst, S. 1385 f.; JB. f. 1888, 1890 f.; Fischer und Tafel, JB. f. 1888, 1426. — ⁴⁾ Vgl. Sieben, in der im JB. f. 1884, 1670 besprochenen Arbeit; auch Conrad und Guthzeit, JB. f. 1886, 1773.

glycosazon erwies und dem entsprechend auch in Glycoson ¹⁾, sowie Isoglycosamin ²⁾ übergeführt werden konnte. Die Erklärung für diese Verhältnisse leiten die Autoren, auf Grund der Theorie von Le Bel und van't Hoff, in folgender Weise ab: In der Dextrose und der Mannose sind vier asymmetrische Kohlenstoffatome vorhanden:



im Phenylglycosazon (= Phenylmannosazon) nur noch drei:



diese drei Kohlenstoffatome werden also in der Dextrose und der Mannose in gleichem Sinne asymmetrisch sein; die Verschiedenheit beider Zuckerarten kann nur durch das mit as₁ bezeichnete Atom bedingt sein, welches in der Dextrose rechtsdrehend, in der Mannose linksdrehend wirkt. Bei der Reduction zu Mannit muß dann, allerdings entweder bei ersterer oder bei letzterer an diesem Atom eine stereoisomere Umlagerung stattfinden; und zwar wird das wahrscheinlich bei der Dextrose der Fall sein, da die Reduction hier viel weniger glatt verläuft, als bei der *Mannose*. Letztere wäre demnach der wahre Aldehyd des Mannits. — Daß die Mannose in Honig, sowie in Traubensaft nicht aufzufinden war, ist bereits mitgeteilt; ebenso wenig konnte sie aus Rohrzucker, Maltose, Raffinose, Melasse, Trehalose, Manna, Kartoffelstärke, Lichenin, Traganthgummi, Gummi arabicum, Leinsamen, Quittensamen, Flohsamen oder Carrageenmoos abgeschieden werden ³⁾.

In einer dritten Abhandlung wiesen Dieselben ⁴⁾ aber darauf hin, daß die *Mannose* mit der inzwischen von Reifs ⁵⁾ aus der Reservecellulose einer ganzen Reihe von Samen, namentlich der Steinnüsse, durch Hydrolyse erhaltenen *Seminose* unzweifelhaft identisch ist. Letztgenannte Zuckerart war auch schon von ihrem Entdecker nur deshalb als verschieden von Mannose angesehen worden, weil sie mit Bleiessig einen Niederschlag gab, während die Mannose nach einer Angabe, welche Fischer und

¹⁾ Dieser JB., S. 2032. — ²⁾ Siehe S. 2033. — ³⁾ Ueber Mannose aus Salepschleim siehe Gans und Tollens, JB. f. 1888, 2321. — ⁴⁾ Ber. 1889, 1155. — ⁵⁾ Dieser JB.: Pflanzenchemie, S. 2086.

Hirschberger in Ihrer zweiten Abhandlung (S. 2036) darüber gemacht hatten, durch dieses Reagens nur bei Gegenwart von Ammoniak gefällt werden sollte. Als die eben Genannten nun aber das Verhalten der Mannose gegen Bleiessig erneuter Prüfung unterzogen, fanden Sie, daß dieselbe in verdünnter Lösung damit allerdings erst nach längerem Stehen, in concentrirter Lösung dagegen schon in kürzester Zeit einen reichlichen, amorphen Niederschlag erzeuge. Auch gegen Hydroxylamin verhielt die Mannose sich ganz wie die Seminose: sie gab damit eine krystallinische Ausscheidung von *Mannosoxim*, $C_6H_{11}NO_6$, welche sich in warmem Wasser sehr leicht wieder löste und je nach der Schnelligkeit des Erhitzens bei 176 bis gegen 184° schmolz.

Dieselben stellten dann auch Ihrerseits, wie Sie in einer vierten Abhandlung¹⁾ über *Mannose* mittheilten, die „*Seminose*“ aus den *Steinnüssen*, resp. aus dem in diesen enthaltenen „*Seminin*“ dar und fanden so durch den directen Vergleich die Identität beider Zuckerarten bestätigt. In Anbetracht der großen Quantitäten, in welchen die Steinnufsabfälle zur Verfügung stehen, sowie der daraus zu erzielenden reichen Ausbeute, ist demnach die Mannose eine leicht zugängliche Substanz geworden. Die Verfasser schlugen bei deren Bereitung folgenden Weg ein: 1 Thl. des gesiebten Materials wurde mit 2 Thln. sechsprocentiger Salzsäure sechs Stunden auf dem Wasserbade erwärmt, die Lösung heifs colirt, der Rückstand abgepresst und nochmals mit Wasser extrahirt, die vereinigte Flüssigkeit mit Thierkohle behandelt, mit Natronlauge neutral gemacht und in der Kälte mit essigsauerm Phenylhydrazin im Ueberschuß versetzt; die Menge des derart präcipitirten Hydrazons betrug 37 Proc. des in Arbeit genommenen Materials. Durch eine zweite Behandlung der Prefslinge mit Salzsäure konnte sie auf 49 Proc. gesteigert werden, was eine Gesamtausbeute von 33 Proc. Mannose bedeutet. Letztere wurde aus dem umkrystallisirten Hydrazon auf dem üblichen Wege abgeschieden. Sie zeigte $[\alpha]_D = + 14,36^\circ$. — Durch Einwirkung von Brom — 2 Thle. auf 1 Thl. des in

¹⁾ Ber. 1889, 3218.

5 Thln. Wasser gelösten Zuckers — wurde die Mannose zu (nur in Lactonform beständiger) *Mannonsäure* oxydirt, welche beim Erwärmen der von überschüssigem Brom, sowie dem gebildeten Bromwasserstoff befreiten Reactionsflüssigkeit mit essigsauerm Phenylhydrazin in Gestalt ihres *Hydrazides* abgeschieden wurde. Dieses, $C_6H_{11}O_6-N_2H_2C_6H_5$, krystallisirte in farblosen, schiefen kleinen Prismen, die in heißem Wasser leicht, in Alkohol schwer löslich waren und bei 214 bis 216° schmolzen. Zur Verseifung wurde es mit Barythydrat eine halbe Stunde gekocht, nach dem Erkalten das abgeschiedene Phenylhydrazin mit Aether ausgeschüttelt, die wässerige Flüssigkeit, eventuell zusammen mit dem meistens ausgefallenen basischen Barytsalze, wieder zum Sieden erhitzt, mit der zur Bindung des Baryts gerade erforderlichen Menge Schwefelsäure versetzt, mit Thierkohle behandelt und zum Syrup eingedampft; beim Erkalten gestand dieser zu einer strahlig krystallinischen Masse von *Mannonsäurelacton*, $C_6H_{10}O_6$. Mit kaltem Alkohol gewaschen, dann aus heißem umkrystallisirt, bildete dasselbe lange, farblose Nadeln, die bei 149 bis 153° schmolzen. Seine wässerige Lösung zeigte, bei $p = 10,0^1$) und $d_{20}^{20} = 1,0381$, $[\alpha]_D = + 53,81^\circ$; sie reagirte neutral, löste aber die Carbonate der alkalischen Erden beim Kochen leicht auf. Derart wurden erhalten: das *mannonsaure Calcium*, $(C_6H_{11}O_7)_2Ca \cdot 2H_2O$, mikroskopische, meist kugelig aggregirte Prismen, die bei 108° nicht an Gewicht verloren; das *mannonsaure Strontium*, $(C_6H_{11}O_7)_2Sr \cdot 3H_2O$, aus Alkohol in schiefen kleinen Prismen anschießend, die bei 108° ebenfalls nichts abgaben; das *mannonsaure Baryum*, $(C_6H_{11}O_7)_2Ba$ (bei 108° getrocknet), das sich nur amorph zeigte. Die Mannonsäure ist mit der Mannitsäure, welcher Gorup-Besanez²⁾ die gleiche Formel zugeschrieben hat, jedenfalls nicht identisch. Bei weiterer Oxydation ihres Lactons mit Salpetersäure entstand eine *zweibasische Säure*, welche ein unlösliches, gut krystallisirbares *Doppelhydrazid*, $C_6H_8O_6(N_2H_2C_6H_5)_2$, sowie ein schwer lösliches, gleichfalls krystallisirbares *Calciumsalz* gab.

¹⁾ Als absolute Mengen sind angegeben: Lacton 2,0004; Wasser 14,0062; in letzterer Zahl wird statt 14 zu lesen sein: 18. — ²⁾ JB. f. 1861, 729 f.

— In Acetylchlorid löste die Mannose sich langsam auf, unter Bildung eines beim Verdunsten der ätherischen Lösung syrupförmig zurückbleibenden Productes, das beim Erwärmen mit Wasser wieder in Mannose, Essigsäure und Salzsäure zerfiel und demnach jedenfalls die entsprechende *Acetochlorhydrose* vorstellte. — Dieselben constatirten schliesslich noch, dass bei der Gährung der Mannose *Aethylalkohol* gebildet werde; wie nicht anders zu erwarten, liess sich letzterer auch, ohne vorangehende Isolirung des Zuckers, direct aus den Steinnüssen gewinnen, eine Thatsache, die vielleicht von technischer Bedeutung sein dürfte.

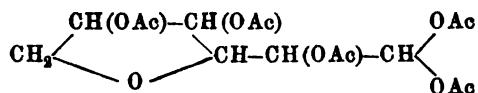
E. Erwig und W. Königs¹⁾ berichteten über *Pentaacetyldextrose* und *-galactose*. Erstere stellten Sie nach der Acetylmethode von Franchimont²⁾ dar, indem Sie in 20 bis 22 ccm fast siedend heisses Essigsäureanhydrid, welches etwas Chlorzink aufgelöst enthielt, 5 g gepulverte Dextrose eintrugen und nach der unter stürmischem Aufkochen rasch erfolgten Lösung noch zehn Minuten lang am Rückflusskühler erhitzen. Die Flüssigkeit wurde dann eingedampft, der Rückstand durch wiederholtes Abdampfen mit Alkohol, sowie durch Waschen mit kaltem Wasser von Essigsäure und Chlorzink befreit und schliesslich unter Zusatz von Thierkohle aus kochendem, absolutem Alkohol umkrystallisirt. Die beim Erkalten anschliessenden, feinen weissen Nadeln hatten den Schmelzpunkt 111 bis 112° und liessen sich bei vorsichtigem Erhitzen in geringer Menge unzersetzt verflüchtigen; sie schmeckten schwach bitter und waren in Aether, Chloroform, Benzol und Eisessig leicht löslich. In Chloroform gelöst, zeigte die Substanz starke Rechtsdrehung. Ihre Zusammensetzung entsprach der Formel $C_{16}H_{22}O_{11} = C_6H_7(OC_2H_5O)_5O$. Durch fünfständiges Kochen mit Zehntel-normalschwefelsäure wurde die hieraus sich berechnende Menge Essigsäure abgespalten, unter Rückbildung von Dextrose, welche aus der neutralisirten Flüssigkeit als Phenylglycosazon abzuscheiden war. — Bei der Acetylmethode des Traubenzuckers mit Essigsäureanhydrid und entwässertem Natriumacetat — nach

¹⁾ Ber. 1889, 1464, 2207. — ²⁾ JB. f. 1879, 598.

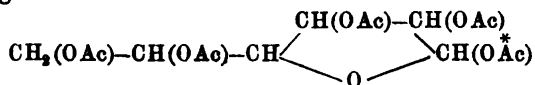
Liebermann¹⁾ — entsteht, wie bekannt¹⁾, *Octoacetyldiglycose*, $C_{78}H_{38}O_{19} = [C_6H_7(OC_2H_5O)_4O]_2O$, vom Schmelzpunkt 134°. Die Verfasser erhielten dieselbe Verbindung auch bei der Acetylierung der Dextrose mit Essigsäureanhydrid und Chlorzink, als Sie, in der Absicht, die Reaction zu mässigen, zunächst eine halbe Stunde auf dem Wasserbade erwärmten und schliesslich nur kurze Zeit aufkochen liessen. Durch weiteres halbstündiges Kochen mit Essigsäureanhydrid und Chlorzink ging die Octoacetyldiglycose in Pentaacetyldextrose über. *Octoacetylmaltose*¹⁾ dagegen, deren Schmelzpunkt bei 156 bis 157° beobachtet wurde, blieb bei einstündigem Kochen mit diesem Gemisch unverändert. — Die *Pentaacetylgalactose* stellten Erwig und Königs durch Erhitzen der Galactose mit Essigsäureanhydrid und geschmolzenem Natriumacetat dar. Sie krystallisirte aus heissem Alkohol in farblosen, glasglänzenden Tafeln, welche nach Muthmann die rhombische Combination OP , ∞P , meist mit $\check{P}\infty$ und $P\infty$, nach $a:b:c = 0,9276:1:1,3951$, vorstellten und die optische Axenebene in der Richtung des Makropinakoids, die spitze Bisectrix in derjenigen der c -Axe zeigten. Der Schmelzpunkt war 142°, das Verhalten gegen Lösungsmittel ähnlich wie beim Dextrosederivat. Die Chloroformlösung war, wie dort, rechtsdrehend. Die Elementaranalyse stimmte auf $C_{16}H_{21}O_{11}$; dem entsprechend wurden durch siebenstündiges Kochen mit (zehntelnormal-) Schwefelsäure aus einem Molekül der Verbindung 5 Mol. Essigsäure abgespalten, unter Regeneration von Galactose, die in Gestalt ihres Osazons (Schmelzpunkt 190 bis 191°) nachgewiesen wurde. Die Pentaacetylgalactose bildet sich übrigens in geringer Menge auch bei längerem Kochen von Galactose mit Essigsäureanhydrid allein, ohne Natriumacetat. Die Anwendung von Chlorzink dagegen ergab ein nicht krystallisirendes Product. — In ihren chemischen Eigenschaften zeigten die beiden Pentaacetylderivate ein im Wesentlichen übereinstimmendes und theilweise recht bemerkenswerthes Verhalten. Beide reducirten die Fehling'sche Lösung. Dagegen wurden sie durch essigsaures Phenylhydrazin

¹⁾ Siehe Herzfeld, JB. f. 1880, 1011.

(oder salzsaures mit Natriumacetat) kaum angegriffen und durch freies Phenylhydrazin nur in undefinirbare Producte umgewandelt. Mit Hydroxylamin oder mit p-Toluidin gingen sie keine Verbindungen ein. Gegen Phosphorpentachlorid verhielten sie sich gänzlich indifferent. Bei der Behandlung mit Brom gaben sie keine der Glycon- resp. Galactonsäure entsprechenden Producte; sie blieben dabei der Hauptsache nach unverändert. Kaliumdichromat in essigsaurer Lösung, sowie Kaliumpermanganat bewirkten langsame, doch totale Oxydation, ohne intermediäre Bildung von Säuren der C₆-Reihe. — Es scheint demnach, daß Pentaacetyldextrose und -galactose eine Aldehydgruppe nicht enthalten, vielmehr als furfuranartige Anhydride zu betrachten sind. Dem entsprechend könnte man erstens annehmen, daß sie gar nicht eigentliche Substitutionsproducte der zu Grunde liegenden Glycosen vorstellen: daß bei ihrer Entstehung eine Anlagerung des Acetyloxyds an die Aldehydgruppe¹⁾ und die Anhydridbildung erst während der Reaction stattgefunden habe, in welchem Falle ihre Structur etwa durch die Formel



auszudrücken wäre; oder aber man könnte zweitens auch unter Aufstellung der Formel



der Ansicht beipflichten, daß die freien *Glycosen* selbst *hydrirte Furfuran-Abkömmlinge* (oder ähnliche Anhydride) seien²⁾, und deren abweichendes Verhalten durch die Hypothese erklären, daß sie in Folge der Gegenwart eines beweglichen Wasserstoffatoms, welches in den Acetylderivaten durch das mit * bezeichnete Radical substituirt ist — oder, wie Dieselben interpretiren, durch Addition und Wiederabspaltung von Wasser — leicht in die Aldehydform überzugehen vermögen³⁾.

¹⁾ Vgl. Geuther, JB. f. 1858, 292. — ²⁾ JB. f. 1888, 2307. — ³⁾ Vgl. beim folgenden Referat.

In diesem Sinne sprach sich auch Zd. H. Skraup¹⁾ über die *Constitution der Dextrose* aus. Derselbe kam nämlich bei der näheren Untersuchung der von Ihm dargestellten *Pentabenzoyldextrose*²⁾ zu ganz analogen Resultaten wie die vorgenannten Forscher bezüglich der Acetylglycosen. Bei der Einwirkung von Phenylhydrazin erhielt Er als einziges fälschbares Product das symmetrische Benzoylphenylhydrazin (Schmelzpunkt 169°)³⁾ und bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat, Chromsäure oder Salpetersäure nur Benzoësäure, keine benzoylirte Glyconsäure. Er schließt demzufolge, daß die Dextrose, wenn sie sich auch in anderen Fällen als Aldehyd erweise, doch bei der Benzoylirung offenbar als Anhydrid reagire; diese beiden Formen, mit deren Auftreten vielleicht die Erscheinung der Birotation zusammenhänge, müßten natürlich — durch einen siebensäurigen Alkohol als Zwischenglied — leicht in einander übergehen können. In der Voraussetzung, daß ein solcher Alkohol vielleicht in der „krystallwasserhaltigen“ Dextrose vorliege, prüfte Skraup, ob letztere sich etwa gegen Phenylhydrazin anders verhalte, als der wasserfreie Zucker. Die Versuche, bei denen im Allgemeinen die Vorschrift innegehalten wurde, welche Fischer⁴⁾ zur Darstellung Seines Dextrosephenylhydrazins gegeben hat, ließen nun zwar eine Regelmäßigkeit des Reactionsverlaufes nicht erkennen; dagegen ergab sich das interessante Resultat, daß neben jenem *Dextrosephenylhydrazin* noch eine *zweite*, damit *isomere Hydrazinverbindung* existirt. Merkwürdiger Weise bildete sich letztere, die „ β “-*Verbindung*, bei sämtlichen Versuchen, erstere, die „ α “-*Verbindung*, nur bei einigen, und dann als Nebenproduct. Das α -*Hydrazon*, für welches sich die Zusammensetzung $C_6H_{12}O_5 - N_2HC_6H_5$ bestätigt fand⁵⁾, wurde aus alkoholischer Lösung in mikroskopischen, unregelmäßigen Tafeln gewonnen, welche bei 144 bis 146° schmolzen. Das β -*Hydrazon*, derselben Formel entsprechend zusammengesetzt, schied sich aus concentrirter alkoho-

¹⁾ Monath. Chem. 10, 401; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 444. Als Mitarbeiter wird D. Wiegmann genannt. — ²⁾ Dieser JB., S. 1357. — ³⁾ Siehe JB. f. 1887, 1205. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 2289. — ⁵⁾ An Wasserstoff wurde allerdings über 0,6 Proc. zu wenig erhalten.

lischer Lösung in unkrystallinischen, kugeligen Gebilden, aus verdünnter in langen weissen Nadeln ab; es verflüssigte sich zwischen 115 und 118°. Hervorzuheben ist, daß beide Verbindungen neben einander auch dann resultirten, als wasserfreier Traubenzucker mit dem gleichen Gewicht Phenylhydrazin ohne Zusatz von Wasser erwärmt wurde — wobei allerdings zu bedenken ist, daß sich letzteres ja während der Reaction bildet. Eine Umwandlung der einen Verbindung in die andere war nicht zu bewirken; dagegen gaben sie beim Erwärmen mit essigsaurem Phenylhydrazin beide das bekannte Phenylglycosazon. Hieraus folgert Skraup, daß die eine Verbindung sich von

einem α -Anhydride, $\text{CH}_2(\text{OH})\text{—}[\text{CH}(\text{OH})]_3\text{—}\begin{array}{c} \text{CH—CH}(\text{OH}) \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$, ab-

leite. Ausser Betracht läßt Er dabei übrigens, warum alsdann das Pentabenzoylderivat dieses Anhydrides kein entsprechendes Hydrazon geben soll¹⁾.

A. Heffter²⁾ erhielt durch *Einwirkung von Chloral auf Glycose* zwei iso- oder polymere Verbindungen $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}_2\text{O}_6 = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_2\text{HCl}_3\text{O} - \text{H}_2\text{O}$ ³⁾. Zur Darstellung derselben wurde ein Gemenge ungefähr gleicher Theile der Componenten im geschlossenen Rohre eine bis zwei Stunden lang im Wasserbade erhitzt, bis unter Bräunung eine homogene, zähflüssige Masse entstanden war; diese erstarrte beim Erkalten; sie wurde dann mit heissem Alkohol aufgenommen, die Lösung mit viel heissem Wasser verdünnt, von harziger Ausscheidung abfiltrirt, zur Verjagung des Alkohols und überschüssigen Chlorals mehrmals eingedampft und nach nochmaliger Verdünnung der Abkühlung überlassen, worauf sich Krusten der *schwer löslichen Verbindung* absetzten. Dann wurde weiter concentrirt und so eine Krystallisation von Nadeln der *leichter löslichen Verbindung*

¹⁾ Die Sachlage bedarf offenbar noch weiterer Aufklärung. Immerhin möge die Bemerkung erlaubt sein, daß es sich vielleicht um einen complicirten, doch keineswegs vereinzelt dastehenden Fall von Tautomerie handelt. [C. L.] — ²⁾ Ber. 1889, 1050. — ³⁾ Vgl. die Aehnliches behandelnde Arbeit von Schiff, JB. f. 1888, 2308.

erzielt. Erstere Substanz bildete nach dem Umkrystallisiren perlmutterglänzende Blättchen, die bei 230° schmolzen; von kaltem Wasser gar nicht, von heißem wenig gelöst wurden und ohne Geschmack — wie es schien, auch ungiftig waren. Die andere, nadelförmige Substanz verflüssigte sich bei 186°; sie war in kaltem Wasser wenig, in heißem leichter löslich, schmeckte bitter und war schon in kleinen Mengen giftig. Beide Verbindungen waren rechtsdrehend und reducirten die Fehling'sche Lösung, nicht aber Quecksilberoxyd. Gegen Alkalien und gegen Säuren verhielten sie sich indifferent. Mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung lieferte die schwer lösliche Verbindung eine bei 200 bis 201°, die leichter lösliche eine bei 215° schmelzende Säure. Diese beiden *Säuren* waren im Uebrigen einander sehr ähnlich; sie krystallisirten in feinen Nadeln und enthielten 36,1 und 36,3 Proc. Chlor. In den *Baryumsalzen* wurden 18,25 und 18,50 Proc. Baryum gefunden.

A. C. Chapman¹⁾ stellte *Zinkdextrosat* dar, indem Er eine Lösung von 4 g Zinkhydroxyd in einer möglichst geringen Menge starken wässerigen Ammoniaks zu einer solchen von 5 g Dextrose in ca. 400 ccm 90procentigen Alkohols fügte. Die Verbindung fiel dabei als weißer, käsiger Niederschlag aus. Im Vacuum getrocknet, zeigte sie die Zusammensetzung $C_6H_{12}O_6 \cdot 2 ZnO \cdot 3 H_2O$. Durch Wasser wurde sie wieder in Dextrose und Zinkoxyd (nicht -hydroxyd?) zerlegt.

Ueber die durch M. Schuster²⁾ bestimmte *Krystallform des Fruchtzuckers* ist das Wesentlichste bereits im JB. f. 1887, 2268 angeführt worden.

E. Jungfleisch und L. Grimbert³⁾ fanden, daß die Abweichung, welche nach Ihnen⁴⁾ das *Drehungsvermögen des Invertzuckers* gegenüber dem aus den betreffenden Zahlen für Lävulose und Dextrose berechneten Werthe zeigt⁵⁾, nicht auf der gegenseitigen Einwirkung dieser beiden Glycosen, sondern darauf beruht, daß

¹⁾ Chem. Soc. J. 55, 576. — ²⁾ Zeitschr. Kryst. 17, 304 [Auszug aus Tschermak's min. u. petrogr. Mitth. 9 (1887), 216]. — ³⁾ Compt. rend. 108, 144. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2319. — ⁵⁾ Vgl. dazu Hönig und Jesser, daselbst, S. 2318.

durch Salz- oder Schwefelsäure — also die gewöhnlichen Invertierungsmittel — die Drehung der *Lävulose* gesteigert wird¹⁾, unter Bildung eines noch näher zu definirenden „Alterationsproductes“²⁾. Auch Oxalsäure wirkte, wenigstens in der Hitze, in diesem Sinne auf die Lävulose ein. Essig- und Ameisensäure übten dagegen in fünf- bis zehnprocentiger Lösung und bei 100° keinen Einfluss auf die Rotation der Lävulose aus; der mit diesen Säuren erhaltene Invertzucker zeigte denn auch ein mit der Rechnung übereinstimmendes Drehungsvermögen.

Es würde deshalb, wie Dieselben³⁾ in einer späteren Mittheilung über *Zuckeranalyse* bemerken, bei der polarimetrischen Untersuchung von *Invertzucker neben Rohrzucker* enthaltenden Producten angezeigt sein, die Inversion mittelst Essigsäure vorzunehmen. Allein die Anwendbarkeit dieses Verfahrens ist nur eine beschränkte. Wie nämlich schon Spohr⁴⁾ — dessen Arbeit den Verfassern allerdings nicht bekannt gewesen zu sein scheint — beobachtet hat, wird die invertirende Kraft der Essigsäure durch die Gegenwart von Alkaliacetat in hohem Grade beeinträchtigt, und ähnlich wirken auch viele andere Salze, namentlich die ameisensauren, milchsauren, weinsauren, citronensauren und schwefelsauren Alkalien.

Von H. W. Wiley⁵⁾ liegt eine Notiz vor über *reducirenden Zucker aus Sorghum und Zuckerrohr*. Er hatte diesen früher⁶⁾ als eine besondere inactive Glycosenart, „Anoptose“ — vergleichbar mit Maumené's „Inactose“⁷⁾ — angesprochen. Neuerdings scheint Er indessen mehr der Ansicht zuzuneigen, dafs es sich um gewöhnlichen *Invertzucker* handle, dessen Drehung durch daneben vorhandenes Dextrin verdeckt sei.

Maquenne⁸⁾ berichtete über einen *neuen Zucker mit aromatischem Kern*, den β -Inosit, $C_6H_{12}O_6$. Er erhielt denselben durch kurze Einwirkung siedender Jodwasserstoffsäure auf einen

¹⁾ Vgl. Gubbe, JB. f. 1885, 339. — ²⁾ Vgl. dazu Conrad und Guthzeit, JB. f. 1886, 1773 f. — ³⁾ Compt. rend. 109, 867. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 1748 f. — ⁵⁾ Chem. Soc. Washington Bull. 4, 22. — ⁶⁾ Vgl. die im JB. f. 1885, 2141 erwähnte Publication. — ⁷⁾ Siehe JB. f. 1887, 362. — ⁸⁾ Compt. rend. 109, 812, 968.

als β -Pinit bezeichneten Körper $C_7H_{14}O_6$, welcher, wie der (α -)Pinit von Berthelot¹⁾, aus der harzigen Ausschwitzung von *Pinus Lambertiana* gewonnen und in seinen Eigenschaften von diesem hauptsächlich nur durch etwas größeres Drehungsvermögen unterschieden war: während nach Berthelot $[\alpha]_D$ für den eigentlichen Pinit $+58,6^\circ$ beträgt, ergab sich für β -Pinit $[\alpha]_D = +65,51^\circ$. Es ist das andererseits fast genau dieselbe Zahl, welche sich auch für den Sennit¹⁾ angegeben findet; da der β -Pinit ferner auch im Schmelzpunkt, 186 bis 187° (corr.), mit dem Sennit übereinstimmt, so dürfte er mit diesem wohl identisch sein. Seine Beziehung zum β -Inosit ist ganz die nämliche, wie die des Bornesits zum eigentlichen (α -)Inosit²⁾: er ist der Monomethyläther desselben. — Der β -Inosit schied sich aus der nach der Zerlegung des Pinit resultirenden, eingedampften Flüssigkeit auf Zusatz von Alkohol als krystallinischer Niederschlag ab, der unter dem Mikroskop Tetraëderformen zeigte. Er war in Wasser sehr leicht, in Aether nicht löslich und schmolz bei 246° (corr.). Auf das polarisirte Licht wirkte er rechtsdrehend, und zwar hatte $[\alpha]_D$ fast dieselbe Größe, wie bei dem Monomethyläther: $65,0^\circ$ (in zehnpromcentiger Lösung). Bei der Reduction mit Jodwasserstoff und Phosphor (bei 160 bis 170°) und bei der Oxydation mit Salpetersäure gab er im Wesentlichen dieselben Producte, welche Maquenne früher³⁾ aus dem eigentlichen Inosit bei gleicher Behandlung gewonnen hatte. Gegen Fehling'sche Lösung und Phenylhydrazin verhielt er sich indifferent. Durch Erhitzen mit Essigsäureanhydrid und Chlorzink wurde er in Hexaacetyl- β -inosit, $C_6H_6(C_2H_3O)_6O_6$, übergeführt, eine in Wasser unlösliche, in Alkohol und Aether lösliche, nicht krystallisirbare, leicht schmelzbare, flüchtige Substanz, die bei der Verseifung β -Inosit regenerirte. Der entsprechende Hexabenzoyl- β -inosit, $C_6H_6(C_7H_5O)_6O_6$, mittelst Benzoylchlorid bei Gegenwart von etwas Zink erhalten, krystallisirte aus heißem Amylalkohol in weißen Nadeln, welche bei 253° schmolzen. — Der β -Inosit ent-

¹⁾ Siehe Citat im JB. f. 1887, 2252. — ²⁾ Daselbst, S. 2257. Vgl. ferner folgendes Referat (Quebrachit und Links-Inosit). — ³⁾ JB. f. 1887, 2253 ff.

stand übrigens auch, und zwar unzweifelhaft wieder unter gleichzeitiger Abspaltung von Methyl, bei der Einwirkung von Jodwasserstoff auf α -Pinit, wovon Maquenne durch Berthelot eine Probe zur Verfügung gestellt war. (Die bisher für α -Pinit angenommene Formel bedarf daher jedenfalls der Berichtigung.)

C. Tanret¹⁾ beschrieb ein weiteres Glied der Inositgruppe, den *Links-Inosit*, sowie den dazu gehörigen *Monomethyläther*, *Quebrachit* genannt. Letzteren isolirte Er aus der *Quebrachorinde* (von *Aspidosperma Quebracho*). Dieselbe wurde mit Kalkmilch angemengt, mit 50 procentigem Alkohol ausgelaugt, die Flüssigkeit concentrirt, nach der Neutralisation durch Essigsäure mit essigsaurem Blei gefällt, das Filtrat dann mit ammoniakalischem Bleiacetat versetzt, der gewaschene Niederschlag durch Schwefelsäure zerlegt, die vom Bleisulfat abfiltrirte Lösung eingedampft, der dickflüssige Rückstand mit 90 procentigem Alkohol erschöpft, die Solution mit Aether vermischt, die hierdurch bewirkte Ausscheidung mit Wasser aufgenommen und die Lösung zum Syrup eingeeengt; dieser erfüllte sich in der Kälte nach einigen Tagen mit feinen Krystallen, die schliesslich durch Kochen mit Thierkohle und Umkrystallisirung aus verdünntem Alkohol gereinigt wurden. Der so in einer Menge von 1 Prom. der Rinde erhaltene Quebrachit bildete wasserfreie, rhombische Prismen der Zusammensetzung $C_7H_{14}O_6$, vom spec. Gewicht 1,54 (bei 0°). Er besaß einen sehr süßen Geschmack und löste sich bei 10° in 1,7 Thln. Wasser; in kochendem, absolutem Alkohol war er ziemlich, in Aether dagegen nicht löslich. Er schmolz bei 186 bis 187° und siedete im Vacuum gegen 210°. $[\alpha]_D$ war = -80° . Mit Hefe gährte er nicht; er reducirte nicht die alkalische Kupferlösung, wohl aber ammoniakalisches Silbernitrat. In concentrirter Schwefelsäure löste er sich unter Bildung von *Quebrachitschwefelsäure*, welche mit Kalk und Baryt lösliche, unkrystallisirbare Salze lieferte; durch Salpeterschwefelsäure wurde er in ein zersetzliches Nitrat verwandelt, durch Essigsäureanhydrid und Chlorzink in ein krystallisirtes *Acetylderivat* vom Schmelzpunkt 89°. Er gab die

¹⁾ Compt. rend. 109, 908.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Scherer-Seidel'sche Inositreaction¹⁾. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure wurde er unter Abspaltung von 1 Mol. Jodmethyl in *Links-Inosit* übergeführt; die überdestillirte Säure zeigte in einem Versuche deutlichen Benzolgeruch, hatte also offenbar schon auf einen Theil des entstandenen Kohlenhydrates weiter einzuwirken begonnen. Der Links-Inosit, aus der concentrirten Reactionsflüssigkeit durch Aetheralkohol niedergeschlagen und dann umkrystallisirt, bildete glänzende Nadeln der Zusammensetzung $C_6H_{12}O_6 \cdot 2H_2O$, die an der Luft rasch verwitterten; er löste sich leicht in Wasser (in 2,3 Thln. von 12°), wenig in Alkohol, nicht in Aether. Er schmolz bei 238° und siedete im Vacuum gegen 250°. Sein Drehungsvermögen $[\alpha]_D$ war = -55°. Gegen Salpetersäure verhielt er sich wie der gewöhnliche Inosit.

C. Hitzemann und B. Tollens²⁾ erhielten aus *Sorbit* — welcher in Nadeln der Zusammensetzung $C_6H_{14}O_6 \cdot H_2O$ krystallisirte — durch Behandlung mit Jodwasserstoff und Phosphor gegen 168° siedendes *Hexyljodür*³⁾.

Wie schon im vorigen Jahresbericht⁴⁾ anticipirt wurde, fanden W. Will und C. Peters⁵⁾ bei der Weiterführung Ihrer Untersuchung über die *Rhamnose*⁶⁾, daß die aus letzterer durch Salpetersäure entstehende sogenannte *Isodulcitsäure* mit der *Trihydroxyglutarsäure* identisch sei. Die Säure wurde in ähnlicher Weise, wie es Kiliani⁷⁾ bei der Arabose beschrieben hat, in Form des Calciumsalzes abgeschieden, dessen Fällung durch Zusatz von Alkohol zu vervollständigen war. Aus dieser Verbindung wurde sie dann in das charakteristische, tafelförmige *Kaliumsalz*, $C_5H_6O_7K_2$, übergeführt, welches bei der krystallographischen Messung sich durchaus übereinstimmend mit dem von Haushofer untersuchten trihydroxyglutarsauren Kalium erwies und auch dasselbe Drehungsvermögen, $[\alpha]_D = +9,35$ bis $9,58^\circ$, besaß, wie das genannte Salz: von diesem zeigte eine Probe, welche Dieselben von Scheibler empfangen hatten, $[\alpha]_D = +9,13^\circ$.

1) JB. f. 1887, 2256. — 2) Ber. 1889, 1048. — 3) Vgl. Vincent und Delachanal, dieser JB., S. 1353. — 4) S. 2312, Note 6). — 5) Ber. 1889, 1697. — 6) JB. f. 1888, 1426 f. — 7) Daselbst, S. 2310.

Durch doppelte Umsetzung wurden aus dem Kaliumsalze dargestellt: das bereits erwähnte *Calciumsalz*, als krystallinischer Niederschlag der Zusammensetzung $C_6H_6O_7Ca \cdot 3H_2O$; das *Baryumsalz*, $C_6H_6O_7Ba$ (bei 100°), eine voluminöse, in Wasser nicht unerheblich lösliche Verbindung; das *Bleisalz*, $C_6H_6O_7Pb \cdot H_2O$, auch aus verdünnten Lösungen amorph sich abscheidend, und das *Silbersalz*, $C_6H_6O_7Ag_2$, eine rasch krystallinisch werdende Fällung, die in Wasser noch leichter löslich war, als das Calciumsalz. Die freie *Säure* selbst, $C_6H_6O_7$, resultirte beim Verdunsten der alkoholischen Lösung als Syrup; nach mehrwöchentlichem Stehen schied sich daraus eine geringe Menge sechs- oder dreieckiger Täfelchen ab, die bei 118 bis 120° schmolzen und das Axenbild einaxiger Krystalle zeigten, also jedenfalls hexagonal waren. Die Trihydroxyglutarsäure entstand aus der Rhamnose sowohl durch Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,2, wie auch durch solche vom spec. Gewicht 1,33 einerseits, 1,15 anderseits. Ihre Bildung erfolgt offenbar in analoger Weise, wie die von α -Oxybuttersäure aus Methyläthyläthylenglycol¹⁾, oder die von Bernsteinsäure aus γ -Oxyvaleriansäure²⁾. Als Nebenproducte wurden beobachtet: Kohlensäure, Ameisensäure und Oxalsäure. — Will und Peters beschrieben ferner die Krystallform des von Ihnen (sowie von Rayman) dargestellten *Rhamnolactons* (*Rhamnosaccharins*). Dasselbe krystallisirt rhombisch; Axenverhältniß $0,6873:1:1,2600$; Flächen $\propto P(110)$, $\tilde{P} \propto (011)$, $\frac{1}{2} \tilde{P} \propto (012)$, $0 P(001)$. Eine Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet; die Axenebene war $0 P$. Der Vergleich dieser Daten mit den Ergebnissen, zu welchen Haushofer³⁾ bei der krystallographischen Untersuchung des dem Rhamnolacton im Uebrigen recht ähnlichen Metasaccharins gelangte, liefert ein weiteres Argument für die Nichtidentität beider Verbindungen⁴⁾. Für das Drehungsvermögen des Rhamnolactons konnten, wahrscheinlich in Folge partiellen Ueberganges des letzteren in die zugehörige Säure, keine constanten Werthe erhalten werden.

1) Wurtz, JB. f. 1858, 265; Wagner und Saytzeff, JB. f. 1875, 279.

— 2) Messerschmidt, JB. f. 1881, 741. — 3) JB. f. 1883, 1365; f. 1884, 1406. — 4) Die betreffenden Angaben des vorliegenden Originals sind mit Druck- oder Schreibfehlern in ungewöhnlichem Grade durchsetzt.

Maquenne¹⁾ gewann durch Kochen von *Rhamnose* mit dem vierfachen Gewicht etwa 20procentiger Schwefelsäure dasselbe *Methylfurfurol*, $C_6H_6O_2$, welches Er auch aus dem sogenannten Fucosol²⁾ abgeschieden und als identisch mit dem von Hill³⁾ aus Holztheer isolirten Methylfurfurol erkannt hatte. Es siedete bei 186 bis 187° und gab ein bei 85° schmelzendes *Methylfurfuramid*, sowie ein nicht erstarrendes *Hydrazon*; beim Erhitzen mit Salzsäure färbte es sich grün, ebenso beim Hinzufügen von Schwefelsäure zur alkoholischen Lösung. Mit Chromsäuregemisch lieferte das Methylfurfurol Essigsäure. Es besitzt

jedenfalls die Constitution $CH_3-C \begin{array}{c} \diagup CH-CH \\ \diagdown O \end{array} C-COH$ und verhält

sich zur Rhamnose gerade so, wie das Furfurol selbst zur Arabose⁴⁾. Die Menge, in welcher es aus jener erhalten wurde, betrug circa 6 Proc.; Furfurol war daneben nicht gebildet.

H. J. Wheeler und B. Tollens⁵⁾ veröffentlichten eine ausführlichere Untersuchung über *Xylose* (*Holzzucker*). Dafs dieser Körper eine auf die Molekularformel $C_6H_{10}O_5$ hindeutende Gefrierpunktserniedrigung zeige, war schon früher mitgetheilt worden⁶⁾. In der vorliegenden Arbeit wird die „*Pentaglycosen*“-Natur der Xylose — welche auch durch die Beobachtungen von Stone und Tollens über Furfurolbildung⁷⁾ wahrscheinlich geworden war — endgültig bewiesen. Die Verfasser stellten die Xylose dar, indem Sie zunächst, im Wesentlichen nach der Methode von Thomsen⁸⁾, aus *Buchenholz*-Spänen *Holzgummi*⁹⁾ bereiteten und letzteres dann der Einwirkung von kochender verdünnter Schwefelsäure unterwarfen. Nach der Umkrystallisierung aus Alkohol und Wasser erhielten Sie den Zucker derart in weissen Nadeln, welche bei 144 bis 145° schmolzen und die der oben gegebenen Formel entsprechende Zusammensetzung

¹⁾ Compt. rend. 109, 603. — ²⁾ Dieser JB.: Pflanzenchemie; vgl. auch Bieler und Tollens, daselbst. — ³⁾ Dieser JB.: Aldehyde der Fettreihe, S. 1471 f. — ⁴⁾ Vgl. Stone und Tollens, JB. f. 1888, 2309 f. — ⁵⁾ Ann. Chem. 254, 304. — ⁶⁾ Tollens, Mayer und Wheeler, JB. f. 1888, 122. — ⁷⁾ Daselbst, S. 2310. — ⁸⁾ JB. f. 1879, 896. — ⁹⁾ Vgl. darüber diesen JB., S. 2066.

hatten. Das Drehungsvermögen $[\alpha]_D$ betrug nach längerem Stehen der Lösung $+18,5$ bis $19,65^\circ$, fünf Minuten nach erfolgter Auflösung dagegen $+85,86^\circ$; die Xylose zeigt demnach eine hohe „*Multitrotation*“. Mit Salzsäure (1,09) erhitzt, gab sie keine Lävulinsäure; bei der Destillation mit 25procentiger Schwefelsäure dagegen viel Furfurol (vgl. vorige Seite). Bei der Oxydation mit Salpetersäure lieferte sie weder Schleimsäure noch Zuckersäure; neben etwas Oxalsäure und Kohlensäure entstanden dabei vielmehr *Tri(hydr)oxyglutarsäure*¹⁾ und *Tri(hydr)oxybuttersäure*; diese Säuren wurden in Form ihrer Calciumsalze abgeschieden, welche indessen nicht völlig von einander zu trennen waren. Mit Phloroglucin und Salzsäure erwärmt, gab die Xylose eine schön kirschrothe Lösung, die jedoch nach einigen Minuten dunkel und trübe ward. Dieselbe Farbenreaction zeigt auch die *Arabose*²⁾. Das *Phenylxylosazon* schmolz, schnell erhitzt, bei 159 bis 160° . Derselbe Schmelzpunkt wurde auch beim *Phenylarabosazon*³⁾ beobachtet, von welchem das Xylolederivat sich indessen durch leichtere Krystallisirbarkeit unterschied; es trat in hellgelben, seidenglänzenden Nadeln auf, die pilzartig in einander verwebt waren. Seine Zusammensetzung ergab sich zu $C_{17}H_{20}N_4O_8$: dadurch ist also für die *Xylose* die Formel $C_6H_{10}O_5$ bestätigt.

E. Fischer und J. Meyer⁴⁾ erhielten durch *Oxydation von Milhzucker* mit Brom (1 Thl. auf 1 Thl. des in 7 Thln. Wasser gelösten Zuckers) bei Zimmertemperatur die „*Lactobionsäure*“, $C_{12}H_{22}O_{13}$. Dieselbe wurde, nachdem die Reactionsflüssigkeit von Brom und Bromwasserstoff befreit, sowie zum Syrup eingedampft war, von daneben vorhandenen reducirenden Substanzen durch Ausziehen der letzteren mit kaltem Eisessig getrennt und dann mittelst basischen Bleiacetats in das unlösliche *basische Bleisalz* übergeführt. Aus diesem mit Schwefelwasserstoff in Freiheit gesetzt, wurde sie aus der wässerigen Lösung durch Alkohol unter Zusatz von Aether als farbloser, stark sauer reagirender Syrup gefällt. Das *Calciumsalz*, $(C_{12}H_{21}O_{12})_2Ca$ (bei 105° getrocknet), das *Baryum-*

¹⁾ Siehe S. 2050 f. — ²⁾ Vgl. hierzu Ihl, JB. f. 1885, 1977. — ³⁾ JB. f. 1887, 2250. — ⁴⁾ Ber. 1889, 361.

salz, $(C_{12}H_{22}O_{12})_2Ba$ (ebenfalls bei 105° getrocknet), das *Cadmiumsalz* und das *neutrale Bleisalz* der Lactobionsäure blieben beim Verdunsten der wässerigen Lösungen als syrupförmige Massen zurück, die nach einigen Tagen erhärteten, ohne deutlich krystallinisch zu werden. Beim Erwärmen mit 5procentiger Schwefelsäure spaltete die Lactobionsäure sich in *Galactose* und *Glyconsäure*. Letztere wurde in Form ihres Baryumsalzes, durch Versetzen der concentrirten Lösung desselben mit Alkohol, abgeschieden und dann in das Calciumsalz¹⁾ verwandelt, welches feine, blumenkohlähnlich aggregirte Nadeln vorstellte und, bei 105° getrocknet, den der Formel $(C_6H_{11}O_7)_2Ca$ entsprechenden Kalkgehalt zeigte. Die Galactose wurde aus der vom glyconsauren Baryum abfiltrirten Flüssigkeit durch Einengen krystallisirt gewonnen. Die Bildung der Lactobionsäure und deren nach der Gleichung $C_{12}H_{22}O_{12} + H_2O = C_6H_{11}O_6 + C_6H_{12}O_7$ erfolgende Spaltung bestätigt die von Fischer²⁾ für den Milchzucker aufgestellte Constitutionsformel (bezüglich welcher übrigens nachzutragen ist, daß die Stellung der mit der Aldehydgruppe der Galactose in Copulation tretenden Dextrose-Hydroxyle noch genauer zu bestimmen bleibt).

Dieselben³⁾ stellten durch *Oxydation der Maltose* mit Brom in ganz analoger Weise die „*Maltobionsäure*“, $C_{12}H_{22}O_{12}$, dar. Diese zeigte sowohl in freiem Zustande, wie auch in ihren Salzen, die größte Aehnlichkeit mit der Lactobionsäure. Das *Calciumsalz* gab, bei 105° getrocknet, auf $(C_{12}H_{21}O_{11})_2Ca$ stimmende Zahlen. Durch verdünnte Schwefelsäure wurde die Maltobionsäure in *Dextrose* und *Glyconsäure* gespalten. — Es ergibt sich aus diesen Versuchen ein neuer Beweis dafür, daß die Maltose eine ganz ähnliche Structur besitzt, wie der Milchzucker⁴⁾; auch für sie wird demnach eine die methylalartige Bindung andeutende Formel, wie $CH_2(OH)-[CH(OH)]_4-CH \begin{smallmatrix} \diagup O-CH_2 \\ \diagdown O-CH \end{smallmatrix} [CH(OH)]_3-COH$, anzunehmen sein.

1) Vgl. Kiliani, JB. f. 1880, 1009. — 2) JB. f. 1888, 1866. — 3) Ber. 1889, 1941. — 4) Vgl. JB. f. 1887, 2241 f.; auch f. 1888, 2306 f.

J. H. Washburn und B. Tollens¹⁾ gelang die Darstellung von *Rohrzucker* aus den reifen Körnern von badischem *Mais* und amerikanischem *Süßmais*²⁾.

L. Périer³⁾ gab an, daß das *specifische Gewicht wässeriger Rohrzuckerlösungen* „bei einer gegebenen Temperatur und für ein Gesamtvolum von 100 ccm Flüssigkeit“ durch je 1 g Zucker um einen innerhalb gewisser Grenzen bis zur vierten Decimale constanten Werth erhöht werde, und zwar bei einem Gehalt von 1 bis 45 g um je 0,0039; bei einem solchen von 45 bis 55 g um je 0,0037; bei noch höherer Concentration um je 0,0036.

Einer nur im Auszuge⁴⁾ vorliegenden Abhandlung von Th. Omeis über die *Inversion von Saccharose* sind etwa folgende Einzelheiten zu entnehmen: Zur vollständigen Inversion von 50 ccm einer 25procentigen Zuckerlösung ist fünf bis sieben Minuten langes Erwärmen mit fünf bis sechs Tropfen Salzsäure 1,124 auf die Temperatur des siedenden Wasserbades ausreichend. Durch die Gegenwart von Alkohol wird die Inversion mittelst Salzsäure, Essigsäure, Aepfelsäure und Weinsäure verlangsamt. Saures weinsaures Kalium wirkt wie freie Säure⁵⁾. In Wein gelöster Rohrzucker wird allmählich in Invertzucker umgewandelt. — *Invertin* zeigt schon in Mengen von 0,01 Prom. starke Wirksamkeit und entfaltet dieselbe am energischsten bei etwa 30 bis 40°; oberhalb 65° reagirt es nicht mehr; Alkohol hemmt die Inversion. *Diastase* scheint sich dem *Invertin* ähnlich zu verhalten, *Emulsin* hingegen viel weniger wirksam zu sein.

K. Beythien, E. Parcus und B. Tollens⁶⁾ constatirten, daß bei mehrtägigem Kochen von *Rohrzucker* mit Kalk oder Strontian eine Bildung von *Raffinose* nicht erfolge. Wohl aber erhielten Sie dabei etwas *Milchsäure*, eine Beobachtung, welche mit der Angabe von Schützenberger⁷⁾, daß beim Er-

¹⁾ Ber. 1889, 1047. — ²⁾ Vgl. dazu JB. f. 1887, 2465; f. 1888, 2367. —

³⁾ Compt. rend. 108, 1202. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889, II, 587; nach Mitth. pharm. Inst. Erlangen, 2. Heft, 242. — ⁵⁾ Vgl. dazu Spohr, JB. f. 1885, 1748 f. — ⁶⁾ Ann. Chem. 255, 222. — ⁷⁾ Bull. soc. chim. [2] 25 (1876), 289; nur im Sitzungsprotokoll veröffentlicht, daher in den JB. nicht übergegangen.

hitzen von Rohrzuckerlösung mit Baryt auf 140° beträchtliche Mengen dieser Säure resultirten, im Einklange steht. Aus *Raffinose* wurde durch längeres Kochen mit Strontian¹⁾ ebenfalls etwas *Milchsäure* gebildet.

Dieselben²⁾ wiesen dann auch in vier Sorten von *Melasse Milchsäure* nach³⁾. Die Menge, in welcher diese in ersterer vorkommt, dürfte sich unter Umständen auf etwa 0,5 Proc. belaufen.

K. Beythien und B. Tollens⁴⁾ arbeiteten über die *Verbindungen der Raffinose mit Basen (Raffinosate)*. Der angewandte Zucker, in der Menge von circa 1 kg durch Horton aus Melasse dargestellt, bildete weißse, seidenglänzende, zu Warzen vereinigte Nadeln und zeigte den der Formel $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 5 H_2O$ entsprechenden Wassergehalt. Die untersuchten Verbindungen sind folgende: *Monobarytraffinosat*, $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot BaO$ (bei 100° getrocknet), eine amorphe, pulverisierbare, schwach röthlich gefärbte Masse, welche sich alsbald ausscheidet, wenn eine Lösung von 2,5 g (1 Mol.) Raffinose in 5 g Wasser zu einer mit möglichst viel Alkohol vermischten Lösung von 3 g (etwas mehr als 2 Mol.) krystallisiertem Barythydrat in 60 g Wasser hinzugefügt wird; *Dibarytraffinosat*, $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 2 BaO$, ähnlich wie die vorige Verbindung, doch so, daß auf 1 Mol. Raffinose 3 Mol. Barythydrat kamen, übrigens in nicht ganz reinem Zustande, mit etwas zu hohem Barytgehalte, gewonnen; *Distrontianraffinosat*⁵⁾, als weißer, körnig-pulveriger Niederschlag der Zusammensetzung $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 2 SrO \cdot H_2O$ nach zwei Methoden erhalten: das eine Mal, indem 5 g Raffinose mit 10 g krystallisiertem Strontianhydrat und 20 ccm Wasser vier bis sechs Stunden lang im Salzwasserbad erhitzt wurden — das andere Mal, indem eine Lösung von 5 g Raffinose in 10 ccm Wasser mit einer solchen von 15 g Strontianhydrat in 50 ccm Wasser, die mit Alkohol bis zur eben noch verschwindenden Trübung gemischt war, vereinigt und das Ganze dann wieder längere Zeit gekocht wurde; *Trikalkraffinosat*, $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 3 CaO \cdot 2 H_2O$, aus der

¹⁾ Ueber das dabei entstehende Raffinosat siehe diese Seite, unten. —

²⁾ Ann. Chem. 255, 228. — ³⁾ Vgl. Margueritte, JB. f. 1869, 1105. —

⁴⁾ Ann. Chem. 255, 195; Ber. 1889, 1047. — ⁵⁾ Vgl. Scheibler, JB. f. 1885, 2148.

mit 0,4 g Calciumhydroxyd versetzten, nach mehrtägiger Einwirkung filtrirten Lösung von 3 g Raffinose in 100 ccm Wasser beim Kochen als gallertartiger, dann compacter werdender Niederschlag sich abscheidend, der indessen beim Erkalten wieder in Lösung geht; *Tribleiraffinosat*, $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 3PbO$ (bei 100°), durch Fällen der Raffinose mit ammoniakalischem Bleiessig oder mit Bleiessig und Alkohol erhältlich ¹⁾; *Mononatriumraffinose*, $C_{18}H_{31}O_{16}Na$, beim Vermischen einer Lösung von 5 g Raffinose in 10 ccm Wasser mit einer solchen von 0,2 g (1 Atom) Natrium in 10 ccm Alkohol als weisse, in Wasser leicht lösliche Masse gefällt; *Dinatriumraffinose*, $C_{18}H_{31}O_{16}Na \cdot NaOH$, ähnlich wie die vorige Verbindung, aber unter Anwendung von 0,6 bis 0,8 g (3 bis 4 At.) Natrium, gewonnen. In dem Monoderivat wurden 4,2; im Diderivat (im Mittel) 8,0 Proc. Natrium gefunden; das von Tollens und Rischbieth früher ²⁾ untersuchte Raffinosat war offenbar ein Gemisch dieser beiden Verbindungen.

Dieselben ³⁾ erwärmten 10 g *Raffinose*, gelöst in 90 g Wasser, mit 6 ccm Salzsäure 1,19 zehn Minuten lang auf 68° und erhielten aus der mit Silbercarbonat entsäuerten, filtrirten und auf 200 ccm gebrachten Inversionsflüssigkeit durch gelindes Erhitzen mit 20 g Phenylhydrazin und 40 g Essigsäure ein Osazon $C_{18}H_{22}N_4O_4$, das alle Eigenschaften des *Glycosazons* im engeren Sinne zeigte ⁴⁾. Dadurch ist die Bildung von *Lävulose* bei der Inversion der Raffinose, welche schon durch die früheren, in Gemeinschaft mit Rischbieth und mit Haedicke ausgeführten Untersuchungen von Tollens sehr wahrscheinlich gemacht war ⁵⁾, von Neuem bestätigt. Galactose war in dem, wie beschrieben, gewonnenen Inversionsproduct (dessen Drehung auf 50,94 Proc. der ursprünglichen herabgegangen war) als solche nicht enthalten. Dieselbe entsteht offenbar erst in einer zweiten Phase der Hydrolyse (die sich durch weiteres Sinken des Drehungsvermögens kund thut) aus einer in der ersten Phase gebildeten Spaltungs-

¹⁾ Vgl. v. Lippmann, JB. f. 1885, 2147. — ²⁾ Dasselbst, S. 1752; siehe auch JB. f. 1886, 1779, 2128. — ³⁾ Ann. Chem. 255, 214. — ⁴⁾ Vgl. folgendes Referat. — ⁵⁾ Siehe JB. f. 1887, 2261.

Biose, welche, wie der Milchzucker, aus Galactose und Dextrose¹⁾ aufgebaut ist²⁾.

Dieselben³⁾ bemerkten im Anschluß hieran, daß der *Schmelzpunkt des Lävulosazons (Dextrosazons)* von der Schnelligkeit des Erhitzens in gleichem Maße abhängt, wie das nach Fischer (und Hirschberger)⁴⁾ bei manchen anderen Hydrazinverbindungen der Fall ist. Sie fanden ihn, als das Thermometer im Mittel für eine Minute nur um $1\frac{1}{2}^{\circ}$ stieg, bei 185° ; als dagegen die Temperatur in derselben Zeit um je 14° anwuchs, bei 208° . Derartige Erscheinungen sind übrigens bekanntlich auch sonst mehrfach wahrgenommen. — Die Verfasser beobachteten ferner, daß beim Eindampfen einer Lösung der üblichen Phenylhydrazin-Mischung sich das symmetrische *Monoacetylphenylhydrazin* (Schmelzpunkt $128,5^{\circ}$) abschied. — In einer Fußnote macht Tollens noch darauf aufmerksam, daß das *essigsäure Phenylhydrazin* eine heftig reizende, blasenziehende Wirkung auf die Haut auszuüben vermöge, wobei allerdings individuelle Disposition eine Rolle spiele.

Auch C. Scheibler und H. Mittelmeier⁵⁾ untersuchten, in Fortsetzung der bezüglichlichen Arbeiten des Erstgenannten⁶⁾, die *Inversionsproducte der „Melitriose“*. Als Sie 20 g von dieser mit 12 ccm Schwefelsäure 1,06 zu 200 ccm lösten und eine Stunde auf 80° erhitzten, hierauf die mit Baryumcarbonat gesättigte und filtrirte Flüssigkeit mit essigsäurem Phenylhydrazin erwärmten, gewannen Sie außer dem bei 204° schmelzenden *Phenylglycosazon*, $C_{18}H_{22}N_4O_4$, noch ein in heißem Wasser lösliches, nur undeutlich krystallinisches *Osazon* von gelber, nach dem Trocknen bräunlicher Farbe und dem Schmelzpunkt 176 bis 178° . Dasselbe zeigte die Zusammensetzung $C_{24}H_{32}N_4O_9$, war also mit dem Lactosazon⁷⁾ (Schmelzpunkt 200°) isomer; es leitet sich offenbar von der bei der stattgehabten „partiellen Inversion“ gebildeten

¹⁾ Vgl. Gans und Tollens, JB. f. 1888, 2309. — ²⁾ Vgl. Scheibler und Mittelmeier, diese Seite, unten. — ³⁾ Ann. Chem. 255, 217. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2241; f. 1888, 1364, 2320. Vgl. auch Herzig, JB. f. 1887, 1285. — ⁵⁾ Ber. 1889, 1678. — ⁶⁾ Siehe JB. f. 1886, 1779 f. — ⁷⁾ Fischer, JB. f. 1887, 2241.

Diglycose, der „*Melibiose*“ ($C_{12}H_{22}O_{11}$), ab und wird daher als *Melibiosazon* bezeichnet. Die Melibiose selbst scheint aus dem, wie oben angegeben, bereiteten Inversionsproducte, nachdem dasselbe zum Syrup eingeeengt ist, durch acht- bis zehnmaliges Auskochen mit absolutem Alkohol — wobei die gleichzeitig entstandene *Lävulose* in Lösung geht — ziemlich rein erhalten werden zu können; doch gelang es noch nicht, sie zur Krystallisation zu bringen. — Wenn man 1 g Melitriose mit $1\frac{1}{2}$ ccm Schwefelsäure 1,06 zu 10 ccm löst und das Gemisch $6\frac{1}{2}$ Stunden im Wasserbade kocht, erhält man aus der von Schwefelsäure befreiten Inversionsflüssigkeit beim Behandeln mit essigsaurem Phenylhydrazin kein Melibiosazon mehr. Das in diesem Falle gebildete Osazon-Product ist vielmehr in heissem Wasser nur spurenweise löslich und besteht wahrscheinlich aus 2 Thln. *Glycosazon* und 1 Thl. *Galactosazon*; es schmilzt, wie ein so zusammengesetztes Gemenge, bei 200 bis $201^{o1)}$. Demnach hat nunmehr „*totale Inversion*“ der Melitriose stattgefunden.

Dieselben²⁾ zeigten in einer weiteren Abhandlung über *Melitriose*, daß man auch durch Invertin sowohl die totale wie auch die partielle Inversion dieser Zuckerart hervorrufen kann, je nachdem man das Ferment entweder in concentrirter Lösung bei 40^o während 36 Stunden oder in verdünnter Lösung bei gewöhnlicher Temperatur nur 2 Stunden lang einwirken läßt. In letzterem Falle wird wieder *Melibiose* gebildet. Diese ist nicht direct gährungsfähig und bleibt daher beim Zusammenbringen der Melitriose mit gewöhnlicher Hefe zurück³⁾; sie ist unzweifelhaft identisch mit dem *Eucalyn* von Berthelot⁴⁾, dessen Behauptung, daß Melitose aus Eucalyn und Raffinose bestehe, jedoch irrthümlich und inzwischen auch stillschweigend zurückgezogen ist⁵⁾. Zur Darstellung der Melibiose ist es demgemäfs

¹⁾ Dieser *Schmelzpunkt* liegt also, wie die Verfasser hervorheben, bemerkenswerther Weise nicht tiefer als derjenige des am niedrigsten schmelzenden Componenten; er entspricht im Gegentheil ziemlich genau dem arithmetischen Mittelwerthe. — ²⁾ Ber. 1889, 3118. — ³⁾ Vgl. Loiseau, diesen JB.: Gährung und Fermente. — ⁴⁾ JB. f. 1886, 1766. — ⁵⁾ Vgl. folgendes Referat.

am einfachsten, die Melitriose mittelst käuflicher Prefshefe in Gährung zu versetzen; sobald die durch das Invertin abgespaltene Lävulose verschwunden ist — also durch essigsäures Phenylhydrazin kein in heissem Wasser unlösliches Osazon mehr erzeugt wird — stellt die von der Hefe abfiltrirte Flüssigkeit eine ziemlich reine Lösung von Melibiose vor. — Diese Lösung reducirt das Fehling'sche Reagens. Behandelt man sie mit Natriumamalgam bei gewöhnlicher Temperatur, wobei man zeitweise etwas verdünnte Schwefelsäure zur Abstumpfung des gebildeten Alkali's eintropfen läßt, so wirkt sie nach einigen Tagen nicht mehr auf die alkalische Kupfersolution ein. Sie enthält dann ein als *Melibiotit* bezeichnetes Reductionsproduct, welches, jedenfalls nach der Gleichung $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2 = C_{12}H_{24}O_{11}$ entstanden, durch Eindampfen der Flüssigkeit, Ausziehen des Rückstandes mit Alkohol und Verdunsten des letzteren als schwach gelb gefärbter Syrup gewonnen wurde. Der Melibiotit ist gewissermaßen ein Gegenstück zur Lactobionsäure¹⁾. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure erleidet er Hydrolyse; aus der neutralisirten Reactionsflüssigkeit wurde mit essigsäurem Phenylhydrazin Galactosazon abgeschieden. Daraus folgt, daß in der Melibiose, ebenso wie im Milchzucker, die Aldehydgruppe der Galactose in methylalartiger Bindung mit dem Dextroserest steht. In der Melitriose ist letzterer seinerseits wieder mit Lävulose zusammengetreten, in derselben Weise, wie beim Rohrzucker.

Berthelot²⁾ unterwarf die *Melitose* — deren Identität mit *Raffinose* Er jetzt anerkennt³⁾ — neuen Gährungsversuchen, und zwar unter Anwendung gewöhnlicher Backhefe. Diese bewirkte nur partielle Fermentation. Die gefundenen Mengen von Kohlensäure, Alkohol und unvergohrenem Zucker entsprachen ungefähr

¹⁾ Dieser JB., S. 2053. — ²⁾ Compt. rend. 109, 548; Bull. soc. chim. [3] 2, 655. An letzterer Stelle beginnt die „Thatsachen zur Geschichte der Melitose“ betitelte Abhandlung mit dem höchst auffallenden Satze: „Ich habe 1886 einen neuen, krystallisirten Zucker entdeckt, welchen ich als Melitose bezeichnet habe.“ — Hat der Autor die „Geschichte der Melitose“ so sehr aus dem Gedächtniß verloren? Oder sind hier etwa arge Druckfehler im Spiele? — ³⁾ Vgl. voriges Referat.

der Gleichung $C_{18}H_{32}O_{16} + 1$ (resp. 2) $H_2O = 2CO_2 + 2C_2H_6O + C_{12}H_{22}O_{11}$ (resp. 2 $C_6H_{12}O_6$). Das Reductionsvermögen des zurückgebliebenen Zuckers war ein solches, wie es entweder einem Producte von der Art des Milchzuckers oder einem Gemenge einer reducirenden und einer nicht reducirenden Glycose zukommen würde. Von diesen beiden Annahmen ist nach den vorstehend besprochenen Untersuchungen die erstere die richtige. — Derselbe erhielt die Melitose aus starkem Alkohol in harten, körnigen, oft sehr feinen Krystallen, mit dem gewöhnlichen Wassergehalt von 5 Mol. H_2O ; aus verdünntem Alkohol dagegen in Blättern mit 6 Mol. H_2O .

A. Alechin¹⁾ kam bei der Weiterführung Seiner Untersuchung über die *Melezitose*²⁾ zu dem Resultat, daß diese ebenfalls nach $C_{18}H_{32}O_{16}$ zusammengesetzt sei. Wie schon erwähnt, gewann Er dieselbe aus *turkestanischer Manna*, dem nämlichen, von *Alhagi Maurorum* stammenden Material, in welchem schon Villiers³⁾ diese zuerst von Bonastre⁴⁾, dann von Berthelot⁵⁾ in der Lärchen-Manna aufgefundene Zuckerart nachgewiesen hatte. Zur Darstellung der Melezitose wurde die Manna mit 4 Thln. lauwarmem Wasser ausgezogen, die Lösung auf die Hälfte eingedampft und die im Laufe von drei bis vier Tagen abgeschiedene Substanz mehrmals aus circa 50procentigem Alkohol und aus Wasser umkrystallisirt. Die so erhaltenen Prismen bildeten anscheinend die rhombische Combination $\infty \check{P}\infty$, $\infty \bar{P}\infty$, ∞P , $\check{P}\infty$, $\bar{P}\infty$; sie verloren bei 110° 5,25 Proc. Wasser, entsprechend der Formel $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 2H_2O$; an der Luft verwitterten sie. Wasserfrei wurde die Melezitose aus starkem Alkohol oder auch bei der Krystallisation aus concentrirten wässerigen Lösungen in der Hitze gewonnen; sie bildete dann ein zartes Krystallpulver oder Blättchen vom Schmelzpunkt 147 bis 148°

¹⁾ Ann. chim. phys. [6] 18, 532; Ber. (Ausz.) 1889, 759 (nach J. russ. phys.-chem. Ges. 1889 (21?) [I], 407. — ²⁾ JB. f. 1886, 1224 (wo statt „Tarandjabine“ zu lesen ist: „Tarandjabin“). — ³⁾ JB. f. 1877, 903 f.; auch Markownikoff, J. russ. phys.-chem. Ges. 16 (1884), 300. — ⁴⁾ J. pharm. [2] 19 (1833), 443; in Berzelius' JB. nicht übergegangen. — ⁵⁾ JB. f. 1858, 488.

und vom spec. Gewicht 1,54. Vielleicht tritt sie noch in einer dritten Form mit 1 Mol. H_2O (auf $C_{18}H_{32}O_{16}$ bezogen) auf. Die gesättigte wässrige Lösung enthielt bei $17,5^\circ$ 26,8; bei 100° 75,6 Proc. (wasserfreien) Zucker. $[\alpha]_D$ ergab sich zu $+88^\circ + 0,07p$. Die Melezitose war nicht direct gährungsfähig. Eine Elementaranalyse ist nicht mitgetheilt, wohl aber die Molekulargewichtsbestimmung nach Raoult: diese entsprach der Formel $C_{18}H_{32}O_{16}$. In Uebereinstimmung damit zeigte auch das früher erwähnte, mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat erhaltene Acetylderivat, in Benzol gelöst, eine Gefrierpunktsdepression, wie sie die Formel $C_{18}H_{31}O_{16}(C_2H_5O)_{11}$ verlangt; diese „Hendekaacetylmelezitose“ krystallisirte aus einem Gemisch von Alkohol und Essigäther in (anscheinend?) monoklinen Prismen (∞P , $\infty \bar{P}$, $0P$), vom Schmelzpunkt 117° und von bitterem Geschmack; in Benzol gelöst, zeigte sie $[\alpha]_D = +110,44^\circ$ ($c = 0,6243$). Das *Phenylhydrazinderivat* der Melezitose trat in gelben Nadeln auf und schmolz gegen 172° . — Die Inversion der Melezitose verläuft in zwei, polarimetrisch erkennbaren Phasen. Beim Erhitzen mit 1procentiger Schwefelsäure ging $[\alpha]_D$ zunächst rasch auf $63,8^\circ$, dann nur langsam weiter bis auf 50° zurück. Bei der Einwirkung circa 20procentiger Salzsäure in der Kälte nahm $[\alpha]_D$ nur bis zu $62,6^\circ$ ab; als dann aber kurze Zeit auf dem Wasserbade erwärmt wurde, sank es weiter bis $50,2^\circ$. Der Endwerth ist also annähernd derjenige für *Dextrose*. In der That war nach totaler Inversion nur diese nachzuweisen. Nach der partiellen Inversion dagegen war neben Dextrose noch ein zweiter Zucker vorhanden, welcher von jener durch seine geringere Löslichkeit in Alkohol getrennt werden konnte. Derselbe stellte eine weisse, nicht deutlich krystallinische, sehr hygroskopische Masse von der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}$ vor, die bei 65 bis 70° schmolz; seine spec. Rotation $[\alpha]_D$ war in 30- resp. 35procentiger Lösung $= +68$ resp. 65° , sein Reduktionsvermögen $= 45$ Proc. von demjenigen der Dextrose. Seiner Herkunft nach wird er als *Turanose* bezeichnet. Da er beim Erhitzen mit Säure in Dextrose umgewandelt wird, steht er jedenfalls der Maltose sehr nahe (ähnlich wie die Melibiose dem Milchzucker). Auffallender Weise

war die bei der Turanose in wässriger Lösung beobachtete Gefrierpunktserniedrigung fast doppelt so groß, als sie theoretisch sein sollte. Die *Natriumverbindung*, aus der alkoholischen Lösung der Turanose durch Natriumalkoholat als hellgelber Niederschlag gefällt, gab auf $C_{12}H_{21}O_{11}Na$ stimmende Zahlen. Die Turanose lieferte ein *Phenylhydrazinderivat*, das aber nicht weiter beschrieben ist. Sie vergährte nur schwierig und unvollständig.

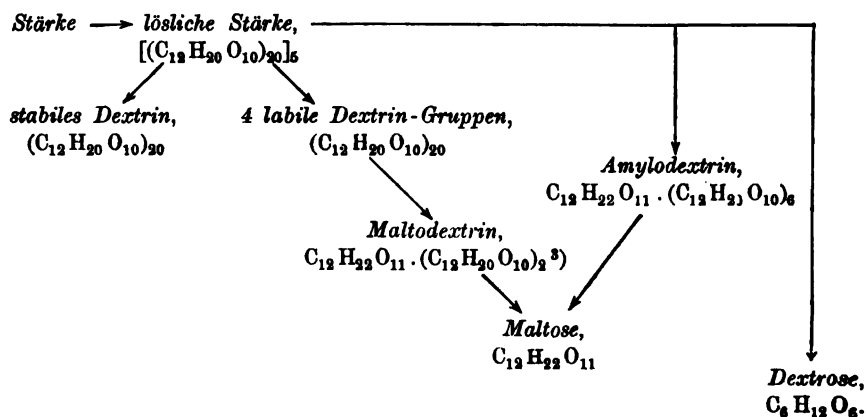
C. Wurster¹⁾ berichtete über das *Verhalten von Kohlenhydraten gegen Wasserstoffsuperoxyd*²⁾. Rohrzucker wurde durch dieses zunächst in Invertzucker übergeführt, letzterer dann unter Kohlensäureentwicklung oxydirt. Stärke und Cellulose zeigten sich bei gewöhnlicher Temperatur durch Wasserstoffsuperoxyd kaum angreifbar; beim Kochen damit, in saurer oder alkalischer Lösung, entstanden Dextrin und Traubenzucker³⁾.

C. J. Lintner jun.⁴⁾ untersuchte einige *Stärkesorten* in Bezug auf die Modalitäten der *Kleisterbildung*.

H. T. Brown und G. H. Morris⁵⁾ publicirten eine Abhandlung über das *Amylodextrin* von Nägeli⁶⁾. Dieses ist, entgegen der Ansicht von A. Meyer⁷⁾, nicht identisch mit der sogenannten *löslichen Stärke*. Es entsteht, unter vorheriger Bildung der letzteren, und neben *Dextrose*, bei lang dauernder Einwirkung von verdünnter Salz- oder Schwefelsäure auf Stärke bei gewöhnlicher Temperatur. Die Stärkekörner behalten während der ersten Phase dieses Processes, also der Umwandlung in lösliche Stärke, ihre ursprüngliche Structur; mit dem weiteren Uebergang in Amylodextrin, der zu seiner Vollendung mehrere Monate erfordert, ist dagegen ein gänzlicher Zerfall derselben verknüpft. Das gebildete Amylodextrin färbt sich mit Jod gelblich-roth; in

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 145; nach Centr. f. Physiol. 1, 33. — ²⁾ Vgl. dazu JB. f. 1886, 1916; f. 1887, 629, 2278. — ³⁾ Der Verfasser studirte ferner die *Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf organische Säuren*. Oxalsäure wurde in der Kälte langsam, in gelinder Wärme rasch zu Kohlensäure oxydirt. Auch Ameisensäure und Weinsäure fielen leicht der Oxydation anheim; langsamer erfolgte dieselbe bei Essigsäure, Milchsäure und Citronensäure. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889, I, 625 (Ausz. aus Wochenschr. f. Brauerei 6, 285). — ⁵⁾ Chem. Soc. J. 55, 449; in Uebersetzung auch Monit. scientif. [4] 3, 1284. — ⁶⁾ JB. f. 1874, 878. — ⁷⁾ JB. f. 1887, 2264 f.

heißem Wasser ist es löslich und wird aus dieser Lösung, welche mit Jod eine rötlich-braune Färbung erzeugt, entweder durch Zusatz von Alkohol oder durch Einstellen in eine Kältemischung in Gestalt mikroskopischer Sphärokrystalle niedergeschlagen, welche denjenigen des Inulins durchaus ähnlich sind. Gleich dem von den Verfassern früher¹⁾ untersuchten Maltodextrin verhält das Amylodextrin sich wie eine feste Verbindung von Maltose und Dextrin, und zwar kommen darin auf eine Maltose-Gruppe (= 15 Proc.) sechs Dextrin- (Amylin-) Gruppen (= 85 Proc.), wie es die Formel $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot (C_{12}H_{20}O_{10})_6$ ausdrückt. Dieser entsprechend zeigt es ein spezifisches Drehungsvermögen $[\alpha]_D = 206^\circ$, ein Kupferreduktionsvermögen = 9, das der Dextrose = 100 gesetzt; auch stimmte die Gefrierpunktserniedrigung gut auf das betreffende Molekulargewicht: 2286²⁾. Das Amylodextrin diffundiert durch Pergamentpapier langsam, doch unzerlegt; mit gewöhnlicher Bierhefe (von der Obergärung) fermentiert es nicht. Durch Diastase wird es vollständig in *Maltose* übergeführt. — Seine Relationen zu den übrigen Abbauprodukten der Stärke lassen sich somit durch das folgende Schema darstellen, bezüglich dessen auch die unter ³⁾ citirte Untersuchung von Brown und Morris zu vergleichen ist:



¹⁾ JB. f. 1885, 1757 f. — ²⁾ Vgl. diesen JB., S. 136 f. — ³⁾ Wie sich $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot (C_{12}H_{20}O_{10})_2$ aus $(C_{12}H_{20}O_{10})_{20}$ bilden soll, ist nicht ganz klar.

Die chemischen Verhältnisse der „Stärkecellulose“ bedürfen zu ihrer Aufklärung noch weiterer Forschungen.

A. G. Ekstrand und R. Mauzelius¹⁾ untersuchten, nach der Gefrierpunktmethode²⁾, die *Molekulargröße einiger dem Inulin verwandter Kohlenhydrate*. Die Resultate dieser Arbeit, welche sich an die von Erstgenanntem in Gemeinschaft mit Johanson³⁾ veröffentlichten Abhandlungen anschließen, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Schmelztemperatur	[α] _D	Molekulargewicht		
			gefunden	ber.	für Formel
<i>Triticin</i> aus <i>Triticum repens</i> :	160°	— 41,07°	855 bis 1032	810	5 C ₆ H ₁₀ O ₅
<i>Triticin</i> aus <i>Dracaena rubra</i> :	140° ⁴⁾	— 36,61°	984 bis 1004	972 990	6 C ₆ H ₁₀ O ₅ 6 C ₆ H ₁₀ O ₅ · H ₂ O
<i>Graminin</i> aus <i>Trisetum alpestre</i> :	220° ⁵⁾	— 44,47° ⁶⁾	1314 bis 1397	1296	8 C ₆ H ₁₀ O ₅
<i>Irisin</i> aus <i>J. Pseudacorus</i> :	160°	— 51,20°	2720 bis 3296	2592 2754	16 C ₆ H ₁₀ O ₅ 17 C ₆ H ₁₀ O ₅
<i>Phlein</i> aus <i>Phleum pratense</i> :	215°	— 47,94°	2282 bis 5734	2430	15 C ₆ H ₁₀ O ₅
<i>Inulin</i> aus <i>Dahlia variabilis</i> :	160°	— 35,39°	796 bis 4028	—	?

Wie ersichtlich, wurden für die Depression beim Phlein und namentlich beim Inulin sehr schwankende Zahlen erhalten. Es hängt dies zum Theil vielleicht mit einer Spaltung des Moleküls zusammen; so zeigte in der That die Inulinlösung nach dem Aufthauen ein stark vermindertes Drehungsvermögen, was auf die Bildung von Derivaten, wie sie Hönig und Schubert⁷⁾ be-

¹⁾ Chemikerzeit. 13, 1302, 1337. — ²⁾ Raoult, JB. f. 1885, 41; f. 1886, 56. — ³⁾ JB. f. 1887, 2268; f. 1888, 2324. — ⁴⁾ Nach Ekstrand und Johanson: 120° (*Triticin* aus *Dracaena australis*). — ⁵⁾ Nach Denselben: 209°. — ⁶⁾ Nach Denselben: — 38,89°. — ⁷⁾ JB. f. 1888, 2323.

schrieben haben, hindeuten würde. Brown und Morris¹⁾ haben übrigens für das Inulin ein Molekulargewicht von 1980, entsprechend der Formel $12\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, gefunden. — Die Löslichkeit schien im Allgemeinen mit der Vereinfachung des Moleküls zuzunehmen; die Triticine waren sogar zerfließlich. Der Aschegehalt der untersuchten Proben betrug meistens etwa 1 Proc.

C. F. Cross und E. J. Bevan²⁾ gewannen *Pentacetylcellulose*, indem Sie gereinigte *Baumwolle* in kochendes Essigsäureanhydrid, das mit etwas Chlorzink versetzt war, eintrugen, die Flüssigkeit zwei bis drei Tage im Sieden erhielten, hierauf filtrirten und mit Wasser ausfällten. Zur Reinigung wurde der flockige Niederschlag in Eisessig gelöst und dann durch Wasserzusatz wieder abgeschieden; auch zeigte es sich zweckmäßig, ihn einer successiven Behandlung mit Kaliumpermanganat und schwefliger Säure zu unterwerfen. Bei der Elementaranalyse und der Verseifung gab er auf $\text{C}_6\text{H}_5(\text{C}_2\text{H}_3\text{O})_5\text{O}_5$ stimmende Zahlen³⁾.

H. J. Wheeler und B. Tollens⁴⁾ stellten, in Verbindung mit Ihrer S. 2052 f. besprochenen Arbeit über Xylose, auch Untersuchungen über das *Holzgummi*⁵⁾ an. Ausser aus *Buchenholz* gewannen Sie solches, allerdings in geringerer Menge, aus *Jute*⁶⁾ und aus „*Tannen*“-Holz. Das aus letzterem dargestellte Gummi lieferte bei der Hydrolyse thatsächlich *Xylose*. Was das Jutegummi angeht, so wurde der betreffende Versuch hier nicht mit der isolirten Substanz ausgeführt, vielmehr die Faser direct mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, wobei dann ebenfalls Xylose resultirte. Die Zusammensetzung des Holzgummis entsprach ungefähr der Formel $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$ ⁷⁾. Die Lösung in etwa 2½ procentiger Natronlauge zeigte $[\alpha]_D = -69,62^\circ$. Beim Erwärmen mit Phloroglucin und Salzsäure gab das Holzgummi, ähnlich wie die Verfasser es bei der Xylose beschrieben haben, eine kirschrothe

1) Siehe S. 2064, Note 2). — 2) Chem. News 60, 163. — 3) Vgl. hierzu Franchimont, JB. f. 1879, 598; f. 1881, 985. — 4) Ann. Chem. 254, 320; siehe auch Ber. 1889, 1046. — 5) Siehe Citate im JB. f. 1888, 2326.

— 6) Vgl. über diese Cross und Bevan, diesen JB.: Pflanzenchemie. — 7) Dieselbe ist indessen wegen der Beziehung zur Xylose kaum wahrscheinlich. [C. L.]

Lösung. Das sogenannte *Lignin* färbt sich mit diesem Reagens schon in der Kälte roth, ohne jedoch dabei gelöst zu werden. — Im Anschluß an Vorstehendes theilte Tollens noch mit, daß Er in Gemeinschaft mit F. E. Weld die *Bestandtheile des Holzes* zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht und dabei (durch Hydrolyse?) *Mannose* in gröfserer, *Galactose* in geringerer Menge gewonnen habe.

b) Glycoside.

J. Herzig¹⁾ behandelte in einer neuen (fünften) Arbeit über *Quercetin und dessen Derivate*²⁾ „*Rhamnin und Xanthorhamnin*“. Mit ersterem Namen bezeichnet Er ein besonderes Glycosid, welches, vielleicht bereits von Liebermann und Hörmann³⁾ beobachtet, aus einigen Arten von *Kreuzbeeren* erhalten wurde und sich von dem eigentlichen „Xanthorhamnin“ schon äußerlich durch mangelnde Krystallisationsfähigkeit, sowie durch sehr geringe Löslichkeit in kaltem Alkohol unterschied. Bei der Spaltung lieferte es nicht, wie jenes, Rhamnetin, sondern eine Doppelverbindung des letzteren mit Quercetin, zu gleichen Molekülen: *Quercetin-Rhamnetin*. Eine solche Verbindung mufs, da das Rhamnetin Dimethylquercetin ist, die gleiche Zusammensetzung wie Monomethylquercetin zeigen. In der That hätte man sie zunächst für letzteres halten können; sie gab nämlich ein ganz einheitlich erscheinendes, constant bei 169 bis 171° (uncorr.) schmelzendes *Acetylderivat*, von einer Zusammensetzung, wie sie sich für ein (Ennea-)Acetylmonomethylquercetin berechnet; ebenso ein durchaus einheitliches *Aethylderivat*, welches bei 100 bis 102° schmolz, d. i. niedriger als (Octo-)Aethylquercetin sowohl wie auch (Hexa-)Aethylrhamnetin, und welches seinerseits weiter ein constant bei 140 bis 142°, d. i. ebenfalls niedriger als die Acetylderivate der eben genannten Körper, schmelzendes *Acetylderivat* lieferte. Daß die Verbindung dennoch als ein Addi-

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 561; Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 538. — ²⁾ JB. f. 1888, 2331 ff. — ³⁾ JB. f. 1878, 926.

tionsproduct von Rhamnetin und Quercetin aufgefaßt werden muß, ergab sich daraus, daß sie, aus dem ersterwähnten Acetyl-derivat regeneriert, durch Behandeln mit Alkohol in schwer lösliches Rhamnetin und leicht lösliches Quercetin zerlegt werden konnte. [Mit letzterem identisch war vielleicht das β -Rhamnetin von Schützenberger¹⁾.] Auch ließen sich sowohl jenes Acetyl-derivat, wie auch das Acetyläthylderivat aus den Componenten: Acetyl-, resp. Acetyläthylquercetin und -rhamnetin, synthetisch herstellen; allerdings schienen die solchergestalt gewonnenen Doppelverbindungen lockerer in sich verknüpft zu sein, da sie nach wiederholtem Umkrystallisiren ihren Schmelzpunkt etwas erhöhten²⁾. — Bei der Methylierung des *Quercetin-Rhamnetins* wurde übrigens ein mit dem früher dargestellten Octomethylquercetin (oder Hexamethylrhamnetin) ganz identischer Körper erhalten. — Der Verfasser bemerkt schließlic noch, daß Rhamnin sowohl wie Xanthorhamnin nur in dem Fruchtfleische der Kreuzbeeren sich vorfinden.

Eiweißkörper.

Ph. Limbourg³⁾ hat Untersuchungen über *Lösung* und *Fällung* von *Eiweißkörpern* durch *Salze* angestellt. *Fibrin* quillt und löst sich allmählich in Lösungen von Kaliumnitrat, Kaliumchlorat, Ammoniumnitrat, Jodkalium, Bromkalium und Jodnatrium, ebenso in Lösungen von Harnstoff, Rohrzucker, Milhzucker. Die Lösung enthält Pepton, Propepton und zwei Globuline, aber kein Albumin. Auch Casein wird von Kaliumnitratlösung gelöst, wobei, wie es scheint, im Verlauf einiger Tage weitgehende Veränderungen eintreten. Für die Lösung des Fibrins in Salzlösungen

¹⁾ JB. f. 1868, 774 ff. — ²⁾ Dies erinnert an ähnliche Beobachtungen von Haedicke und Tollens am „Mannit-Dulcit“, JB. f. 1887, 2261 f. [C. L.]. — ³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 450.

wird folgende Erklärung gegeben: Das Fibrin ist wohl kein einheitlicher Körper, wahrscheinlich ist in ihm ein (in der Lösung gefundenes, bei 55° gerinnendes) Globulin enthalten, das durch Salzlösung gelöst wird. Dafs die Lösung des Fibrins durch verschiedenartige Substanzen herbeigeführt wird, spricht für einen rein physikalischen Vorgang; Propepton und Pepton wären bedeutungslose Zersetzungsproducte der überhaupt leicht veränderlichen Eiweißstoffe. Limbourg theilte auch einige Beobachtungen mit über den Einfluß der Salze auf die *Coagulationstemperatur* der Eiweißkörper und ihr Vermögen, letztere auszufällen. Die Coagulationstemperatur der Albumine wie der Globuline ändert sich wesentlich mit der Menge und der Art des gelösten Salzes; dieses Verhalten kann leicht zu Irrthümern Anlaß geben, und es dürften manche Differenzen in den Angaben über Coagulationstemperatur eines Eiweißkörpers darauf zurückzuführen sein.

C. F. W. Krukenberg ¹⁾ hat weitere ²⁾ Mittheilungen über den *chemischen Bau* der *Eiweißkörper* veröffentlicht. Er betont darin besonders, dafs die verschiedenen Spaltungsproducte der Eiweißkörper in deren Molekül nicht vorgebildet enthalten sind, sondern erst aus bestimmten, noch unbekannten Atomgruppen entstehen. So seien die Hyalogene oder *Hyaline* keine wahren Glycoside, obwohl aus ihnen Zucker abgespalten werden kann, sie liefern nämlich nicht durch eine glatte Spaltung Zucker, sondern zuerst andere Producte, aus denen dann Zucker abgespalten wird.

C. Wurster ³⁾ theilte Folgendes über *Eiweiß-* und *Tyrosinreactionen* mit: Gereinigte Eiweißkörper zeigen die Farbreactionen mit Säuren nur, wenn sie einige Zeit der Luft ausgesetzt waren. Die durch Salzsäure bewirkte blauviolette Reaction tritt auch bei gereinigten Albuminstoffen rasch ein, wenn 0,1 bis 0,2 des Volumens an Schwefelsäure zugefügt wird. Die Reaction nach Adamkiewicz ⁴⁾ wird durch Zusatz einiger Körnchen Kochsalz befördert. Städler's *Erythrosin* ⁵⁾ wird erhalten, wenn man zu kochender, wässriger Tyrosinlösung einprocentige Essigsäure

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 520. — ²⁾ JB. f. 1887, 2277. — ³⁾ Ber. 1888, 29. — ⁴⁾ JB. f. 1875, 1001. — ⁵⁾ JB. f. 1860, 577.

und tropfenweise Natriumnitritlösung zusetzt, bis die Färbung nicht mehr zunimmt. Der rothe Farbstoff löst sich in Amylalkohol und giebt eine gelbe Ammoniakverbindung, welche durch Säuren geröthet wird. Der größte Theil des Tyrosins wird in eine farblose, leicht lösliche Säure verwandelt, die goldgelbe Alkalisalze bildet. Wässrige Tyrosinlösung liefert beim Erwärmen mit Chinon einen rubinrothen, in Amylalkohol, sowie in Aether unlöslichen *Farbstoff*. Die freien Oxybenzoësäuren geben diese Reaction nicht, in Gegenwart von kohlensaurem Natrium liefert Salicylsäure eine gelbrothe Färbung. Eine Lösung des Tyrosins in Eisessig giebt mit Chinon die rothe Färbung, eine Lösung in verdünnter Essigsäure zeigt dieselbe erst auf Zusatz von kohlen-saurem Natrium.

M. Nencki¹⁾ hat Untersuchungen über die durch anaërobe Spaltpilze bewirkte *Eiweißzersetzung* ausgeführt. Es wurde Serumeiweiß durch drei anaërobiotische Bacillenarten zersetzt, nämlich durch *Bacillus liquefaciens magnus*, *Bacillus spinosus* und Rauschbrandbacillen. Folgende Spaltungsproducte wurden erhalten: Flüchtige Fettsäuren, *Phenylpropionsäure*, *p-Oxyphenylelessigsäure*, *Scatolessigsäure*, *p-Oxyphenylpropionsäure*.

Von gasförmigen Zersetzungsproducten des *Eiweißes* beobachteten M. Nencki und N. Sieber²⁾: Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff und *Methylmercaptan*.

R. Kerry³⁾ hat die *Zersetzung des Eiweißes* durch die *Bacillen des malignen Oedems* studirt; es wurden folgende Zersetzungsproducte nachgewiesen: Flüchtige Fettsäuren, *Scatolessigsäure*, *Hydroparacumarsäure*, Leucin, ein ölicher Körper von der Zusammensetzung $C_8H_{16}O_4$, der bei der Oxydation viel Valeriansäure liefert, endlich von gasförmigen Producten Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Wasserstoff und Grubengas; die geringe Menge des Stickstoffes, welche in dem Gasgemische gefunden wurde, kann einem Versuchsfehler entsprechen.

S. Gabriel⁴⁾ hat Seine⁵⁾ Untersuchungen über die *Wirkung*

¹⁾ Monath. Chem. 10, 506. — ²⁾ Daselbst, S. 526. — ³⁾ Daselbst, S. 864. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 988. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2338.

heißen Wassers auf Eiweißkörper fortgesetzt. Untersucht wurden *Albumin, Fibrin, Casein, Conglutin* und *Weizenkleber*. Wird ein und derselbe Eiweißkörper unter den gleichen Bedingungen der Einwirkung von Wasserdämpfen ausgesetzt, so liefert er stets dieselbe Menge von Zersetzungsproducten. Albumin, Fibrin und Casein stimmen in ihrem Verhalten nahe überein, Albumin ist etwas leichter peptonisierbar als Fibrin, und dieses leichter als Casein. Conglutin ist sowohl, was Peptonisierung als Amidbildung betrifft, leichter zersetzbar; es scheint, daß sein Ueberschuß an Stickstoff in einer dem Angriff von Agentien besonders zugänglichen Form darin enthalten ist. Der Kleber steht in Bezug auf Peptonisierbarkeit in der Mitte zwischen Albumin, Fibrin, Casein einerseits und Conglutin andererseits. Das Kleberpepton ist sehr beständig; nur nach sechsstündigem Erhitzen auf 152° treten Amidkörper auf, deren Menge jedoch hinter der bei den übrigen Eiweißkörpern erzeugten weit zurückbleibt.

R. Neumeister¹⁾ hat die *Wirkung gespannter Wasserdämpfe auf Proteine* studirt. Es entstehen dabei eigenthümliche Substanzen, welche als *Atmidalbumin* und *Atmidalbumose* bezeichnet werden; dieselben entstehen auch durch Einwirkung von 0,5 proc. Sodalösung. Atmidalbumin aus Fibrin ist in neutralen Flüssigkeiten auch bei Abwesenheit von Salzen löslich, die wässerige Lösung ändert sich nicht beim Kochen; Salpetersäure erzeugt in ihr einen Niederschlag, der beim Erhitzen verschwindet, sodann beim Erkalten wieder erscheint; bei weiterem Säurezusatz löst sich der Niederschlag nicht mehr beim Kochen, bei großem Säureüberschuß ist die Flüssigkeit auch in der Kälte klar. Kochsalz fällt nur saure Lösungen, Ammonsulfat fällt sämmtliche vollständig. Atmidalbumose aus Fibrin ist in Wasser noch leichter löslich als Atmidalbumin. Die Lösung wird bei Gegenwart von Salzsäure oder Essigsäure durch Kochsalz, sowie Ammoniumsulfat gefällt. Pepsin und Trypsin peptonisiren die beiden neuen Eiweißkörper nur spurenweise, dagegen wandelt kochende, dreiprocentige Schwefelsäure dieselben vollständig in Deuteroalbumosen resp. Peptone um.

¹⁾ Chem Centr. 1889b, 188.

Die Atmidkörper entstehen aus dem Fibrin wahrscheinlich durch Hydratation ohne Spaltung.

A. Krüger¹⁾ hat den *locker* und *fest gebundenen Schwefel der Eiweiskörper* bestimmt, indem Er die letzteren mit alkalischer Bleilösung behandelte, und die bei dieser Reaction entstehenden neuen Eiweiskörper, welche nur noch *eine* Modification des Schwefels enthalten, untersucht. Er fand für

	Gesamtschwefel	locker geb. Schwefel
Hühnereiweiss	1,66	0,44
Fibrin	1,20	0,38

und schliesst daraus, dass im Hühnereiweiss auf je drei fest gebundene Schwefelatome ein locker gebundenes komme, im Fibrin auf zwei fest gebundene ein locker gebundenes und dass folglich das *Hühnereiweiss* vier, das *Fibrin* drei Atome Schwefel (oder ein Vielfaches davon) im Molekül enthalte. Nicht alle echten Eiweiskörper zeigen bei der Behandlung mit alkalischer Bleilösung Schwärzung; es scheint, dass schwefelarme Eiweiskörper keinen locker gebundenen Schwefel enthalten. Die bei der Einwirkung von alkalischer Bleilösung auf Hühnereiweiss und Fibrin entstehenden Substanzen zeigen in ihren Reactionen grosse Aehnlichkeit mit den Albumosen resp. Antipeptonen, doch bestehen auch einige Unterschiede. Zum Schlusse werden noch Betrachtungen über die Bindungsweise des Schwefels in den Eiweiskörpern angestellt.

H. Schrötter²⁾ hat durch Einwirkung von Benzoylchlorid auf *Albumosen*, welche in Natronlauge gelöst waren, einige *Benzoesäureäther der Albumosen* erhalten, welche schwefelfrei sind.

C. E. Helbig³⁾ hat das im Handel vorkommende pulverförmige *Tata-Eiweiss*⁴⁾ untersucht; es enthält in 100 Theilen: 9,9 Wasser, 8,3 Asche, 0,3 Fett, 78,8 Eiweiss und 8,7 stickstofffreie Extractivstoffe. Die Asche ist reich an Kalium und Phosphorsäure.

Corin und Berard⁵⁾ haben gefunden, dass das *Weisse* des

¹⁾ Pfüger's Arch. Physiol. 43, 244. — ²⁾ Ber. 1889, 1950. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 221. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2777. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 434; Ber. 1889, 68.

Eies fünf verschiedene Eiweißkörper enthält, zwei durch Magnesiumsulfat fällbare *Globuline* und drei wahre *Albumine*.

F. Hofmeister ¹⁾ hat *krystallisirtes Eialbumin* in Form von Nadeln und Täfelchen erhalten, indem Er von Globulin befreite Eiereiweißlösung mit Ammoniumsulfat versetzte und an der Luft langsam verdunsten ließ, die zuerst sich ausscheidenden kugeligen Gebilde in halbgesättigter Ammoniumsulfatlösung löste, abermals durch Verdampfen zur Krystallisation brachte und dieses Verfahren wiederholte. Ob diese Krystalle reines Eiweiß, oder eine Verbindung desselben mit Ammoniumsulfat sind, läßt Hofmeister noch unentschieden. Das beschriebene Verfahren leistet auch bei der Gewinnung anderer Eiweißkörper und dem Eiweiß verwandter Körper im krystallisirten Zustande gute Dienste. — Hofmeister bespricht noch die Schwierigkeiten, welche sich der Krystallisation *colloider* Substanzen entgegensetzen und Mittel zu deren Beseitigung, endlich die Bedeutung der Eigenschaft *colloider* Körper, durch scheinbar unbedeutende Anlässe in unlösliche oder quellbare Substanzen überzugehen.

E. Harnack ²⁾ hat die Darstellung und die Eigenschaften *aschefreien Albumins* beschrieben. Zerschnittenes Eiweiß wird mit Wasser verdünnt, mit Essigsäure versetzt und filtrirt, das Filtrat neutralisirt, dann neuerdings filtrirt, das jetzt erhaltene Filtrat mit Kupfersulfat gefällt, der Niederschlag sorgfältigst gewaschen; dieser wird in Wasser vertheilt, mit Natronlauge gelöst, dann durch Essigsäure sofort gefällt; diese Procedur wird wiederholt, danach der sorgfältig gewaschene Niederschlag in einer reichlichen Menge Natronlauge gelöst und 24 Stunden ruhig stehen gelassen, wobei Zerlegung eintritt. Fällt man dann durch Neutralisiren mit Salzsäure, so bleibt das Kupfer gelöst und es entsteht ein farbloser, flockiger Niederschlag von Eiweiß, der im Ueberschuß der Säure nicht mehr löslich ist. Beim Waschen quillt dieser Niederschlag auf und geht allmählich in Lösung. Ist das Waschen genügend lange fortgesetzt, so wird in einer Platinschale bei 100° getrocknet, worauf man eine leimartige, durchsichtige,

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 165. — ²⁾ Ber. 1889, 3046.

spröde, fast aschefreie Substanz erhält, von der Harnack ausdrücklich bemerkt, daß sie nicht etwa ein verändertes Eiweiß, sondern reines, unverbundenes Eiweiß sei, welches folgende Eigenschaften zeigt: 1) Es ist durch Siedehitze nicht coagulirbar und scheint überhaupt für sich der sogenannten geronnenen Modification nicht fähig zu sein. 2) Es wird durch Alkohol, Aether, Phenol und Tannin nicht gefällt. 3) Es bildet mit reinem, kaltem Wasser eine Quellung, die allmählich, namentlich beim Erhitzen bis zum Sieden, den Charakter einer Lösung annimmt. Aus dieser wird das Albumin gefällt durch Neutralsalzlösungen (wieder löslich bei sehr starker Verdünnung) und durch Säuren (unlöslich im Ueberschuß), nicht durch Alkalien. Wird der durch Neutralsalzlösung erzeugte Niederschlag zusammen mit der Lösung gekocht, so wird er mehr und mehr in die unlösliche Eiweißmodification übergeführt. 4) Das durch Eindampfen seiner Lösung bei 100° eingetrocknete Eiweiß hat seine Eigenschaften nicht verändert, quillt immer wieder in Wasser, löst sich beim Sieden u. s. w. Aus dem Verhalten der reinen Eiweißlösungen zu Neutralsalz bei gewöhnlicher Temperatur und in der Siedehitze zieht Harnack den Schluss, daß es sich bei der Coagulation der salzhaltigen Lösung um eine Verbindung von Eiweiß mit dem Salze handelt.

R. H. Chittenden und Wyckoff-Cumins¹⁾ haben aus Ochsen-, Kalb- und Schaffleisch mittelst Salmiaklösung *Myosin* extrahirt und aus dieser Lösung mit Wasser gefällt; die Analyse des so dargestellten Präparates ergab: C 52,82, H 7,11, N 16,77, S 1,27 Proc. Beim Dialysiren des in Salzlösung gelösten Myosins schied sich dieses als Coagulum ab, das sich allmählich zusammenzog. Die Coagulation des Körpers beim Erwärmen schwankt mit der Natur des Lösungsmittels, Lösungen in fünfprocentiger Salmiaklösung trübten sich bei 40 bis 45°, solche in fünfprocentiger Kochsalzlösung bei 51 bis 57°, ein flockiger Niederschlag entstand bei 44 bis 48° resp. 57 bis 62°. Die vom Niederschlag getrennten Filtrate zeigten selbst bei 57° keine weitere Coagulation. Myosin aus dem Fleische vom Kaninchen und vom Heilbutt zeigte niederere Coagulationstemperatur.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 594.

W. Kühne und R. H. Chittenden¹⁾ haben im Anschlusse an Ihre²⁾ früheren Untersuchungen das *Myosin* und dessen Verdauungsproducte studirt. Das aus Ochsenfleisch dargestellte Myosin erwies sich bei der Einwirkung von Pepsin und Salzsäure sehr schwer verdaulich; von den Verdauungsproducten wurden nur *Protomyosinose* und *Deuteromyosinose* näher untersucht. Die Protomyosinose stimmt im Allgemeinen in ihrem Verhalten mit der Protalbumose überein, die Deuteromyosinose mit der Deuteroalbumose. Elementarzusammensetzung und Verhalten gegen Fällungs- und Lösungsmittel wurden ermittelt.

E. Drechsel³⁾ hat bei der Spaltung des *Caseins* durch Kochen mit Salzsäure zwei neue *Spaltungsproducte* erhalten, welche nach der Abscheidung der Amidosäuren aus den Mutterlaugen durch Phosphorwolframsäure gefällt werden. Die Platindoppelsalze derselben sind nach den Formeln $C_7H_{14}N_2O_2Cl_2 \cdot PtCl_4 \cdot 4H_2O$, resp. $C_8H_{16}N_2O_2Cl_2 \cdot PtCl_4 \cdot H_2O$ zusammengesetzt. Werden die Basen mit concentrirtem Barytwasser auf 120 bis 130° erhitzt, so wird Kohlensäure abgespalten und es scheidet sich kohlensaurer Baryt ab.

W. Johannsen⁴⁾ hat Untersuchungen über den *Kleber* angestellt, aus denen hervorgeht, daß derselbe im Weizenmehle fertig gebildet ist und daß die Hypothese von einem kleberbildenden Fermente überflüssig ist.

R. H. Chittenden und A. S. Hart⁵⁾ haben durch Einwirkung verdünnter Säuren bei 100°, sowie durch Pepsinverdauung aus dem *Elastin* zwei Substanzen gewonnen, welche Sie *Protoelastose* und *Deuteroelastose* nennen; dieselben stehen zum Elastin in derselben Beziehung, wie Proto- und Deuteroalbumose zum Albumin. Die Protoelastose ist identisch mit Horbaczewski's⁶⁾ Hemiälastin.

H. Stillmark⁷⁾ hat das giftige Princip der *Ricinussamen*, das *Ricin*, dargestellt, welches in die Gruppe der ungeformten

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 133; Zeitschr. Biol. 25, 358. — ²⁾ JB. f. 1887, 2279. — ³⁾ J. pr. Chem. [2] 39, 425. — ⁴⁾ Biederm. Centr. 18, 318. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 163; Zeitschr. Biol. 25, 368. — ⁶⁾ JB. f. 1885, 1780. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889b, 978.

Fermente gehört; dasselbe verliert durch Kochen seiner Lösung seine Wirksamkeit, trockene Hitze erträgt es gut. Es wird erhalten, indem man frische Ricinussamen mit zehnprocentiger Kochsalzlösung extrahirt und das Filtrat mit Magnesiumsulfat und Natriumsulfat bei Zimmertemperatur sättigt, wobei ein Niederschlag entsteht, der in der Kälte der Dialyse unterzogen wird; beim Verdampfen der dialysirten Flüssigkeit bleibt das Ricin als weißes Pulver zurück. Es scheint, daß in den Samen vieler Species von *Ricinus* giftige Eiweißkörper vorhanden sind, welche sich ähnlich verhalten, vielleicht sogar identisch sind. Stillmark weist noch auf die Gefahr hin, welche in Ländern, wo *Ricinusöl*-fabriken existiren, durch die Jedermann zugänglichen Preßlinge erwächst, welche ein absolut geschmackloses, sowie heftiges Gift enthalten.

L. Liebermann ¹⁾ hat Seine ²⁾ Untersuchungen über die Nucleïne fortgesetzt. Er zeigt, daß man die Anwesenheit der Metaphosphorsäure auch ohne Reindarstellung der Nucleïne in ihnen nachweisen kann. Wird Hühnereidotter mit verdünnter Salzsäure behandelt und die Flüssigkeit abfiltrirt, so erzeugt das Filtrat in Eiweißlösung einen Niederschlag, der alle Eigenschaften eines Nucleïns besitzt. Wird eine mit verdünnter Natronlauge bereitete Xanthinlösung einer Hühnereiweißlösung zugemischt und dann mit Metaphosphorsäure gefällt, so entsteht ein Niederschlag, dem man mit verdünntem Ammoniak, sowie mit siedendem Wasser Xanthin entziehen kann; dieses Verhalten zeigt auch das Nucleïn der Hefe. Guanin wird durch Metaphosphorsäure aus seinen Lösungen in alkalischen Laugen gefällt; je nach der geringeren oder größeren Menge der angewendeten Metaphosphorsäure ist der Niederschlag eine Verbindung von Guanin, Natron und Metaphosphorsäure oder reinem Guanin. Xanthin und Guanin spielen nach Liebermann's Ansicht in den Nucleïnen nur eine nebensächliche Rolle, sie sind ihnen nur beigemischt. Das Hypoxanthin dürfte sich bei der Spaltung der Nucleïne aus einer diesen beigemischten Verbindung erst bilden, man hätte da

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 540, 590. — ²⁾ JB. f. 1888, 2343.

in erster Linie an das Adenin oder Carnin zu denken, welche beide leicht Hypoxanthin geben und im Nucleïn der Hefe gefunden worden sind.

Gegen diese Ausführungen Liebermann's wendet sich A. Kossel ¹⁾, wie folgt: Die erste Voraussetzung für Liebermann's Ansicht ist die, daß *Xanthin*, *Guanin*, *Adenin* oder *Carnin* auch bei Abwesenheit von Eiweiß durch Metaphosphorsäure fällbar sei und der Niederschlag durch Mineralsäuren nicht gelöst werde; diese Voraussetzung trifft für Xanthin, Adenin und Hypoxanthin nicht zu, Carnin findet sich nicht unter den Spaltungsproducten des Nucleïns. Die zweite Voraussetzung dafür, daß die genannten Basen aus den Gewebsflüssigkeiten gefällt werden, ist die, daß sie in diesen letzteren enthalten sind, aber diese Voraussetzung trifft auch nicht zu. Für die dritte Voraussetzung, daß Metaphosphorsäure im Organismus vorhanden sei, liegt kein überzeugender Beweis vor.

L. Liebermann ²⁾ entgegnete darauf, daß Er Seine Ansicht auf die eiweißhaltigen *Nucleïne* beschränke, zwei von Ihm dargestellte Präparate habe Miescher als zu den Nucleïnen gehörig anerkannt. In Kossel's Forderung, es sei die Metaphosphorsäure im Organismus nachzuweisen, liege ein Widerspruch, weil diese Säure bei Gegenwart von Eiweiß sofort nucleïnartige Körper bilde. Schließlich wurde noch das Verhalten von Xanthin und Guanin gegen Metaphosphorsäure bei Gegenwart und Abwesenheit von Eiweiß besprochen.

A. Kossel ³⁾ wendete sich sodann nochmals gegen Liebermann. Es ist dargethan worden, daß bei der Zersetzung des *Nucleïns* außer Eiweiß, Phosphorsäure, Guanin und Xanthin auch Hypoxanthin und Adenin entstehen, und daß die Verbreitung dieser Basen in den thierischen Geweben eine Beziehung zum Nucleïn halte erkennen läßt. Die Ansicht, daß diese Basen Zersetzungsproducte der Nucleïne sind, ergab sich als nothwendige Schlussfolgerung und sie erklärt ungezwungen alle Erscheinungen

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 143. — ²⁾ Daselbst, S. 335. — ³⁾ Daselbst, S. 504.

während dies die Liebermann'sche Hypothese nicht vermag; Kossel beweist durch einen Versuch mit den Spermatzoën vom Stier, daß das Nucleïn sich hier in einer Verbindung befindet, welche erst durch siedende Salzsäure zersetzt wird. Es ist nicht anzunehmen, daß sich das Xanthin im Nucleïn der Hefe anders verhalte, als im Nucleïn des Sperma. Wenn Liebermann beim Nucleïn der Hefe andere Resultate erhielt, so beweist das nur, daß sein Nucleïnpräparat in fortdauernder Zersetzung begriffen war. Der Vorgang Liebermann's, zwei ungenügend bekannte, nicht krystallisirende, eiweißartige Substanzen, die wahrscheinlich beide Mischungen sind, auf Grund ihres Verhaltens zu Natronlauge, zu Säuren und zu Pepsin, sowie auf Grund einiger differirender Resultate von Phosphorsäurebestimmungen für identisch zu erklären, ist von der physiologischen Chemie schon seit längerer Zeit verlassen.

A. Krüger¹⁾ hat einen Beitrag zur Chemie des *Glutins* geliefert; Er stellte durch Einwirkung von Barytwasser auf Glutin eine Verbindung des letzteren dar, welche je nach der Reinheit des verwendeten Rohmaterials 0,79, 1,96, 2,56 Proc. Baryum enthielt. Aschefreies Glutin erhält man am einfachsten durch fortgesetztes Auswaschen von *Leimgallerte* mit destillirtem Wasser, die Anwendung von Salzsäure ist unzumuthig. Die Aschenbestandtheile scheinen im Glutin chemisch gebunden zu sein, weil dasselbe um so weniger Baryum bindet, je mehr Aschenbestandtheile es enthält. Mit der Abnahme der Aschenbestandtheile nimmt auch das Gelatinirungsvermögen ab. Durch Erhitzen von ungereinigter Gelatine mit Wasser auf 100°, Dialysiren und Ausfällen wird ein als β -Glutin bezeichnetes Product erhalten, welches 1,25 Proc. Asche enthielt und mehr Baryum zu binden vermochte, als α -Glutin; die vermehrte Acidität ist nicht durch Oxydation entstanden, es spricht vielmehr manches dafür, daß α -Glutin, obwohl selbst eine Säure, doch noch Anhydridcharakter besitzt. Das specifische Drehungsvermögen wird beim Uebergang von α -Glutin in β -Glutin bedeutend verringert.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 433.

R. Maly ¹⁾ hat im Anschlusse an Seine ²⁾ Untersuchungen über die Oxydation des Eiweißes durch Kaliumpermanganat auch den *Leim* derselben Reaction unterworfen und aus den dabei entstehenden Körpern die Stellung des Leimes zum Eiweiß abgeleitet. Bei der Oxydation des Leimes entsteht zunächst eine der Peroxyprotsäure ganz entsprechende Verbindung, die bei der Zersetzung mit Baryt Ammoniak, Oxalsäure, Glutaminsäure, Benzoëssäure, Essigsäure, Propionsäure, Capronsäure, Bernsteinsäure, Leucin und Amidovaleriansäure liefert. Demnach verhalten sich bei dieser Art der Zersetzung Eiweiß und Leim gleich. — Maly bespricht ferner alle wichtigen Arbeiten, welche sich mit der Zersetzung von Eiweiß und Leim beschäftigen, und gelangt schliesslich zu dem Ergebnisse, dass der Leim sich schon im nicht oxydirten Zustande so verhält, wie Eiweiß im wenig oxydirten. Es lässt sich kein wichtiger und bestimmt falsbarer Unterschied zwischen Eiweiß im engeren Sinne und Leim herausfinden; der Leim ist so gut ein Eiweißkörper, wie Fibrin oder Casein. Eine Gruppierung in eigentliche Eiweißstoffe und Albuminoide hat keine Berechtigung, die Oxyprotsulfonsäure bildet die deutlichste Brücke.

Im Anschlusse an die Untersuchungen von Nencki ³⁾ hat L. Selitrenny ⁴⁾ die *Zersetzung des Leimes* durch anaërobe Spaltpilze studirt. Er wies folgende Spaltungsproducte nach: Methylmercaptan, flüchtige Fettsäuren, Phenylpropionsäure, Glycocoll, Leucin und Leimpepton. Durch Oxydation des letzteren mit Kaliumpermanganat wurde Benzoëssäure erhalten, als deren Muttersubstanz hier offenbar die Phenylamidopropionsäure anzusehen ist.

Nach Buzzi ⁵⁾ sind *Keratohyalin* und *Eleidin* in jeder Hinsicht von einander verschieden. Das Keratohyalin ist eine albuminoide Substanz, ähnlich dem Hyalin; Eleidin ist als ein Glycerinfett anzusehen.

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 26. — ²⁾ JB. f. 1888, 2336. — ³⁾ Oben, S. 2070. — ⁴⁾ Monatsh. Chem. 10, 908. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 438.

Pflanzenchemie.

J. Böhm¹⁾ beantwortet die Frage nach der Ursache der Wasserbewegung in transpirirenden Pflanzen in einer Abhandlung, welche betitelt ist „*Ursache des Saftsteigens*“, folgendermaßen: Die Wasseraufsaugung durch die Wurzeln und das Saftsteigen werden durch Capillarität, die Wasserversorgung des Blattparenchyms wird durch den Luftdruck bewirkt.

E. Detlefsen²⁾ hat untersucht, ob die *Lichtabsorption* in einem nicht assimilirenden *grünen Blatte* dieselbe ist, wie die Lichtabsorption desselben Blattes, während es *assimilirt*. Zu diesem Zwecke bestimmte Er die Bewegungsenergie des von einem Blattstück durchgelassenen Sonnenlichtes, gemessen an der Erwärmung eines kleinen Thermoëlementes, wenn sich das Blattstück das eine Mal in kohlensäurefreier Luft, das andere Mal in Luft befand, welche 10 Proc. Kohlensäure enthielt. Die Messungen zeigten, dass die Menge des von einem assimilirenden Blatte absorbirten Lichtes stets größer ist, als die Menge Licht, welche dasselbe Blattstück wenige Minuten später oder früher im Sonnenschein absorbirt, wenn es von kohlensäurefreier Luft umgeben ist. Es werden ungefähr 0,8 Proc. der kinetischen Energie des auf ein assimilirendes Blatt fallenden Sonnenlichtes bei der Assimilation verbraucht und in potentielle Energie umgewandelt.

H. Rodewald³⁾ hat Untersuchungen über Stoff- und Kraftumsatz im *Athmungsproceß der Pflanze* angestellt und dazu als Untersuchungsobject die *Kohlrabi* gewählt, deren specifische Wärme = 0,92 gefunden wurde. Als Mittelwerth der Versuche ergab sich $\text{CO}_2 : \text{O} = 1,061$, für 1 ccm ausgeschiedener CO_2 abgegebene Wärme 4,37 Cal. und für 1 ccm aufgenommenen Sauerstoff abgegebene Wärme 4,46 Cal. Der Athmungsquotient kommt der Einheit nahe, so daß die Hauptmenge des verathmeten Materiales ein Kohlehydrat, vermuthlich Traubenzucker gewesen sein muß, neben

¹⁾ Ber. deutsch. botan. Ges. 7, 46. — ²⁾ Ann. Phys. Beibl. 13, 681. —

³⁾ Biederm. Centr. 18, 95.

diesem sind wahrscheinlich noch organische Säuren verbrannt worden.

O. Löw¹⁾ hat theoretische Betrachtungen über *chemische Bewegung* und deren Beziehungen zu den Vorgängen in den lebenden *Zellen* veröffentlicht.

Th. Bokorny²⁾ hat beobachtet, daß das *lebende Pflanzenprotoplasma* durch sehr verdünnte Lösungen basischer Stoffe bemerkenswerthe Veränderungen erleidet, welche Er als *Aggregation* zusammenfaßt; daher stirbt das Plasma nicht ab.

J. Clark³⁾ hat die Abhängigkeit der *Protoplasmaabewegung* vom *Sauerstoffdruck* für verschiedene Pflanzen ermittelt.

A. P. Fokker⁴⁾ hat nachgewiesen, daß die fermentativen *Wirkungen des Protoplasma* durch *Chloroform* nicht gehindert werden, dieselben rühren daher nicht von Mikroorganismen her, aber nach der Ansicht von Fokker auch nicht von löslichen Fermenten.

P. Bergengruen⁵⁾ hat die *Wechselbeziehungen* zwischen *Wasserstoffsuperoxyd* und *verschiedenen Protoplasmaformen* untersucht. Hämoglobin besitzt an sich gar keine katalytische Wirkung, sondern wird durch Wasserstoffhyperoxyd leicht unter Entfärbung oxydirt; das Protoplasma dagegen zersetzt Wasserstoffhyperoxyd unter Austreiben von Sauerstoff. Durch Untersuchung verschiedener Protoplasmaformen ergaben sich folgende Sätze: 1. Jedes Protoplasma katalysirt Wasserstoffsuperoxyd, aber je nach der Plasmaform mit verschiedener Energie. 2. Unter allen Formen wirkt das Stroma der rothen Blutkörperchen am energischsten katalysirend und schützt dadurch das *Hämoglobin* vor Oxydation durch Wasserstoffsuperoxyd; aber diese besondere Energie des Stroma zeigt große quantitative Differenzen je nach dem Artencharakter der Thiere. 3. Das *Paraglobulin* wird durch Wasserstoffsuperoxyd in einen albuminartigen Körper verwandelt; *Fibrinogen* erleidet eine ähnliche Veränderung, jedenfalls büßt es seine Gerinnbarkeit ein.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 852. — ²⁾ Dasselbst 1889a, 810; Biederm. Centr. 18, 531. — ³⁾ Lond. R. Soc. Proc. 46, 370. — ⁴⁾ Ber. 1889, 699. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 545.

W. Pfeffer¹⁾ weist nach, daß die von Löw und Bokorny²⁾ beobachtete *Silberreduction in Pflanzenzellen* immer erst in getödteten Zellen eintritt, womit die Voraussetzung eines nach dem Tode nicht mehr bestehenden Stoffes als Ursache dieser Reduction fällt. Es ist auch zweifelhaft, daß Albumin, activ oder nicht activ, die Ursache der Reduction sei, da viele andere Stoffe, z. B. Gerbstoff, diese Reduction hervorrufen können.

O. Löw und Th. Bokorny³⁾ wenden sich gegen die Einwendungen, welche von verschiedenen Seiten gegen Ihre⁴⁾ Auffassung des Verhaltens von *Pflanzenzellen zu stark verdünnter alkalischer Silberlösung* erhoben wurden, insbesondere gegen die Auffassung Pfeffer's (oben), daß die Reduction der Silberlösung durch Gerbstoff verursacht sei.

Th. Bokorny⁵⁾ hat beobachtet, daß *oxydirte Eisenvitriollösung* auf *lebende Pflanzenzellen* bemerkenswerth einwirkt. Bei genügender Verdünnung wird das Protoplasma keineswegs getödtet, es findet aber eine körnige Ausscheidung von activem Albumin statt, welche auf die Wirkung des basisch schwefelsauren Eisenoxyds zurückzuführen ist.

Durch Versuche über *Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen* kommt W. Pfeffer⁶⁾ zu dem Schlusse, daß innerhalb der lebensthätigen Zelle kein activer Sauerstoff entsteht; passiver Sauerstoff kann thatsächlich innerhalb der Zellen vorhanden sein. Wenn trotz des molekularen Sauerstoffs im Inneren der lebenden Zelle Chromogene intact bleiben, die mit dem Tode sich färben, so lehrt das, daß diese Chromogene unter den im Zellsaft gebotenen Bedingungen den passiven Sauerstoff nicht zu spalten vermögen, welche Thatsache durch die räumliche Trennung von Körpern bedingt wird, die beim Tode der Zellen sich mischen und dann den Sauerstoff zu activiren vermögen. Auf Grund solcher postmortalen Vorgänge ist ein Rückschluß auf die lebende Zelle nicht gestattet. Auf die Frage, ob nicht lebende Zellen durch

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 811. — ²⁾ JB. f. 1881, 1005. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 48. — ⁴⁾ JB. f. 1881, 1005. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 692. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 597.

Secrete u. s. w. extracelluläre Oxydationen von Bedeutung erzielen, ist zu antworten, daß im Pflanzengewebe von Faba und dergleichen activer Sauerstoff nicht in merklicher Menge extracellular vorhanden ist, ebensowenig in Schimmelpilzen. Der unter Kohlensäurezersetzung producirte Sauerstoff ist nicht activ.

C. Timiriazeff¹⁾ hat das Verhältniß zwischen der *Intensität der Bestrahlung* und der *Zersetzung von Kohlensäure* in den Pflanzen ermittelt.

Th. W. Engelmann²⁾ empfiehlt die *Anwendung des Blutfarbstoffes zur Untersuchung des Gaswechsels von Pflanzen im Lichte und im Dunkeln*.

L. Mangin³⁾ hat den *Einfluß organischer Säuren auf den Gasaustausch der Pflanzen* experimentell studirt. Die Gegenwart gewisser organischer Säuren, wie Aepfelsäure, Citronensäure, Weinsäure, bewirkt in dem Gewebe der Blätter zwei Erscheinungen: im Dunkeln eine Kohlensäureentwicklung, welche in Rücksicht auf Volumen die Sauerstoffabsorption überragt; im Lichte Sauerstoffexhalation ohne Kohlensäureaufnahme.

W. Saposchnikoff⁴⁾ hat die *Stärkebildung* aus Zucker in den *Laubblättern* quantitativ nachgewiesen. Man zerschneidet das Blatt längs des Hauptnervens in zwei Hälften und bestimmt in der ersten Hälfte die Kohlehydrate; die zweite Hälfte wird im Dunkeln einige Tage hindurch auf Rohrzuckerlösung gelegt und dann die Bestimmung der Kohlehydrate vorgenommen. Zahlreiche Versuchspflanzen ergaben ein positives Resultat.

J. Böhm⁵⁾ hat die *Stärkebildung in den Blättern* von *Sedum spectabile Boreau* eingehend studirt. Die Resultate Seiner Versuche beweisen, daß entstärkte Blätter noch recht viel Zucker enthalten, welcher in Folge verminderter Löslichkeit im Protoplasma als Stärke niedergeschlagen wird. Diese Thatsache ist nach Böhm's Ansicht in methodischer Beziehung wohl nicht ohne Interesse, für das Verständniß des Assimilationsprocesses selbst aber ohne Bedeutung.

¹⁾ Compt. rend. 109, 379; Chem. Centr. 1889b, 694. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 145. — ³⁾ Compt. rend. 109, 716. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 371. — ⁵⁾ Botan. Centr. 1889, Nr. 7 und 8.

Th. Bokorny¹⁾ hat Untersuchungen darüber angestellt, welche Stoffe ausser der Kohlensäure zur *Stärkebildung* in grünen Pflanzen dienen können. Es wurden einerseits Versuche im Dunkeln, andererseits solche im Lichte bei Ausschluss der Kohlensäure angestellt. *Glycerin*, sowie *Aethylenglycol* wurden zur Stärkebildung verwendet; *Formaldehyd* erwies sich selbst bei grosser Verdünnung als ein heftiges Pflanzengift, bei Anwendung von *Methylal* erfolgte dagegen Stärkebildung. Bokorny verwerthet diese letztere Thatsache zur Beibringung eines Beweises für Baeyer's (1869?) Assimilationshypothese, indem Er annimmt, dass zunächst das Methylal in Formaldehyd und Methylalkohol gespalten und ersteres sofort verwendet werde; auch der *Methylalkohol* ist zur Stärkebildung geeignet. Propylalkohol, Isopropylalkohol, Butylalkohol, Isobutylalkohol, Trimethylcarbinol und Amylalkohol erwiesen sich für die Stärkebildung ungeeignet; bezüglich des Aethylalkohols liess sich noch kein bestimmtes Urtheil gewinnen.

H. Leplay²⁾ behandelte, Seine³⁾ früheren Arbeiten fortsetzend, die *Zuckerbildung in der Pflanze*.

E. H. Acton⁴⁾ hat Untersuchungen angestellt über die *Assimilation des Kohlenstoffs* aus organischen Verbindungen durch grüne Pflanzen, deren Ergebnisse ihn zu folgenden Schlüssen führen: Grüne Pflanzen können normaler Weise nur aus manchen *Kohlehydraten* oder diesen verwandten organischen Verbindungen Kohlenstoff assimiliren. Eine Verbindung kann eine Kohlenstoffquelle sein bei Application auf die Blätter, nicht aber bei Application auf die Wurzeln und umgekehrt. Pflanzen, welche auf die normale Assimilation des Kohlenstoffs aus der Kohlensäure angewiesen sind, haben meist die Fähigkeit zur Assimilation des Kohlenstoffs aus organischen Verbindungen verloren. Wenn in den Pflanzen ein intermediäres aldehydartiges oder ketonartiges Zwischenproduct zwischen Kohlensäure, Wasser und Zucker (oder Stärke) entstehen sollte, so kann es von der Pflanze nur unter besonderen Bedingungen, vielleicht im Entstehungszustande, polymerisirt werden.

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 229. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 371. — ³⁾ JB. f. 1888, 2369. — ⁴⁾ Lond. R. Soc. Proc. 46, 118.

O. Löw¹⁾ vertheidigte die Ansicht, daß bei der *Assimilation der Pflanzen der Formaldehyd* das erste Product sei. Er stellt sich vor, daß der Formaldehyd im Moment seiner Bildung mit den Hydroxylgruppen des activen Eiweißes vom Protoplasma des Chlorophyllkornes reagirt und durch irgend eine Vorrichtung verhindert wird, auf die Amidgruppen derselben zu wirken. Sind 6 Mol. Formaldehyd dann mit sechs einander nahestehenden Hydroxylgruppen in Reaction getreten, so erfolgt durch Stöße aus dem lebenden Protoplasma des Chlorophyllkornes die Condensation.

E. Schulze und E. Kisser²⁾ haben Versuche über die *Zersetzung von Proteinstoffen in verdunkelten grünen Pflanzen* angestellt, aus denen hervorgeht, daß auch unverletzte, in Erde wurzelnde, junge grüne Pflanzen während der Verdunkelung einen starken, mit der Bildung von Asparagin und ähnlichen Stickstoffverbindungen verbundenen Proteinverlust erleiden. Offenbar steht derselbe in Zusammenhang mit den Veränderungen, welche der Abschluß vom Licht in den Stoffwechselvorgängen lebenskräftiger grüner Pflanzen verursacht. Es ist möglich, daß auch während der Nacht ähnliche Veränderungen im Stoffwechsel solcher Pflanzen eintreten, doch dürfte die experimentelle Entscheidung dieser Frage schwierig sein, weil die während kurzer Verdunkelung eintretenden Aenderungen für den analytischen Nachweis kaum ausreichen. Es ist anzunehmen, daß die gleiche Ursache in abgeschnittenen grünen Pflanzentheilen, welche wasserhaltig im Dunkeln aufbewahrt werden, den Proteinverlust bedingt, doch ist nicht ausgeschlossen, daß in solchen Pflanzentheilen bei längerem Verweilen im Dunkeln auch postmortale Vorgänge ähnliche Zersetzungen zur Folge haben. — Aus den Ergebnissen der Versuche läßt sich nicht der Schluß ableiten, daß die Lichtentziehung den Anstoß zum Zerfall der Proteinstoffe in den grünen Pflanzen giebt. Es ist möglich, daß auch während der Belichtung in denselben fortwährend Proteinstoffe zerfallen und Amide sich bilden, daß aber die Protein-

¹⁾ Ber. 1889, 482. — ²⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 1.

stoffe regeneriert werden, so lange der Assimilationsproceß im Gange ist.

W. Palladin¹⁾ hat die *Zersetzungsproducte der Eiweissstoffe in den Pflanzen* bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff untersucht. Die Hauptproducte dieser Zersetzung sind *Tyrosin* und *Leucin*; *Asparagin*, welches in den Pflanzen während der ersten Tage in einem sauerstofffreien Raume gebildet wird, verschwindet nach dem Tode der Pflanzen und geht in *bernsteinsaures Ammon* über. Die Anhäufung grosser Mengen von Asparagin bei der Eiweisszersetzung in den Pflanzen kann nur bei Sauerstoffzutritt erfolgen und ist die Folge einer Oxydation, aber nicht einer Dissociation.

O. Löw²⁾ ist der Ansicht, daß beim *Eiweissumsatz* in der Pflanze neben der Spaltung durch ein trypsinartiges Ferment eine andere Zersetzung durch das lebende Protoplasma erfolge, wobei hauptsächlich *Asparagin* entsteht. Die von Ihm aufgestellte Hypothese, daß der *Aldehyd der Asparaginsäure* durch Condensation und gleichzeitigen Eintritt von Wasserstoff zum Eiweiss führen könne, wird durch neuerlich ermittelte Thatsachen gestützt.

R. Hartig³⁾ gelangt durch Untersuchungen über die *Bedeutung der Reservestoffe für den Baum*, welche mit Buchenstämmen angestellt wurden, zu dem Schlusse, daß die Reservestoffaufspeicherung im Inneren der Bäume fast ausschliesslich zum Zwecke der Samenerzeugung erfolgt.

R. Reifs⁴⁾ hat die in den Samen abgelagerte *Reserve-Cellulose* untersucht. Als Material verwendete Er die Späne, welche bei der *Steinnufs*-Knopffabrikation abfallen; sie stellen das dickwandige Endosperm der Samen vor. Bei der Behandlung dieses Materials mit Schwefelsäure wurde als Endproduct ein der alkoholischen Gährung fähiger Zucker erhalten, welcher *Seminose* genannt wird. Von diesem Zucker wurde untersucht: die Phenylhydrazinverbindung, eine Bleiverbindung und die Isonitroso-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 23; Biederm. Centr. 18, 317. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 852. — ³⁾ Daselbst 1889a, 293; Biederm. Centr. 18, 177. — ⁴⁾ Ber. 1889, 609; Landw. Jahrb. 18, 707.

verbindung. Es wird ausdrücklich hervorgehoben, daß die Seminose mit der Mannose nicht identisch ist. Aus dem Samen folgender Pflanzenfamilien wurde Seminose erhalten: Palmen, Liliaceen, Irideen, Loganiaceen, Rubiaceen, dagegen lieferten die Samen von *Impatiens Balsaminea*, *Tropaeolum majus*, *Primula officinalis* und *Paeonia officinalis* keine Seminose.

E. Schulze und E. Steiger ¹⁾ haben in einer preisgekrönten Schrift die Ergebnisse Ihrer Untersuchungen über die *stickstofffreien Reservestoffe* der Samen von *Lupinus luteus* und über die Umwandlungen derselben während des Keimungsprocesses zusammengestellt.

E. Schulze, E. Steiger und W. Maxwell ²⁾ haben Untersuchungen, die *Chemie der Pflanzenzellmembranen* betreffend, angestellt. Untersucht wurden Lupinensamen, Sojabohne, Ackerbohne, Erbse, Wicke, Kaffeebohnen, Palmkuchen, Cocosnufskuchen und Dattelkerne. Die Untersuchungen ergaben, daß in den Pflanzensamen Kohlehydrate vorkommen, welche durch Säuren viel leichter in Zucker übergeführt werden, als Cellulose, und dabei Galactose, Mannose nebst Pentaglycosen, vielleicht auch noch andere Zuckerarten liefern. Diese Kohlehydrate lassen sich von der Cellulose nicht trennen, daher ist ihre Untersuchung erschwert, sie sind zu den *Saccharocolloiden* zu rechnen. Die Quantität, in welcher sie sich in den Pflanzensamen finden, ist beträchtlich, daher ist nur eine approximative Bestimmung möglich. In dem Lupinensamen wurde von einem solchen Kohlehydrat, welches *Paragalactan* genannt wird, 8,76 Proc. gefunden. Diese Kohlehydrate finden sich in den verdickten Wandungen der Zellen des Endosperms resp. der Kotyledonen. In den untersuchten Samen bestehen die Zellwandungen im Wesentlichen aus zwei Substanzen von ganz ungleichem Verhalten; die eine, Paragalactan oder ein ähnliches Kohlehydrat, wird durch verdünnte Säuren leicht gelöst unter Zuckerbildung, die andere ist Cellulose. Wahrscheinlich sind diese beiden Kohlehydrate nicht mit einander chemisch ver-

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 391. — ²⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 227; Ber. 1889, 1192.

bunden. — Es wird empfohlen, mit dem Namen Cellulose nur den Bestandtheil der Zellhäute zu bezeichnen, der in Kupferoxydammoniak leicht löslich ist, durch stark verdünnte Mineralsäuren selbst in der Wärme nur wenig angegriffen wird, durch Chlorzinkjod, sowie durch Jod und Schwefelsäure blau gefärbt wird. Bei der Verzuckerung durch starke Schwefelsäure liefert diese Cellulose nur Dextrose und ist demnach als ein Anhydrid derselben zu betrachten. — Bei den Umwandlungen, welche die Zellmembranen erfahren, gehen die paragalactanartigen Bestandtheile leichter in Lösung, als die Cellulose; es wurde zudem beobachtet, daß bei der Keimung der Lupinensamen das Paragalactan dem Verbräuche unterliegt, demnach ein Reservestoff ist. Für die thierische Ernährung sind die paragalactanartigen Stoffe ohne Werth, weil sie durch die Verdauungssäfte nicht gelöst werden.

Berthelot und André¹⁾ haben die *Aufnahme der Salze* durch die *Pflanzen* experimentell studirt.

Serno²⁾ hat Untersuchungen über das Auftreten und das Verhalten der *Salpetersäure* in den *Pflanzen* angestellt.

R. Lüpke³⁾ ist nach Versuchen über die *Bedeutung des Kaliums für die Pflanze* zu der Ansicht gekommen, daß das Kalium nicht für eine einzelne Function der Pflanze bestimmt ist, sondern wie Stickstoff, Phosphor, Schwefel zu jenen Elementen gehört, von denen wahrscheinlich zum Aufbau einer jeden Zelle eine gewisse Menge erforderlich ist.

H. Jumelle⁴⁾ hat durch Culturversuche erfahren, daß die *Mineralsalze* einen wesentlichen *Einfluß* auf die *Structure der Gewächse* ausüben.

G. Ville⁵⁾ nimmt Beziehungen zwischen der *Farbe der Pflanzen* und dem Reichthum des *Bodens an Nährstoffen* an.

Balland⁶⁾ hat die *Entwicklung des Getreidekorns* eingehend untersucht.

H. N. Warren⁷⁾ hat den Einfluß des *elektrischen Stromes*

¹⁾ Ann. chim. phys. [6] 16, 6. — ²⁾ Landw. Jahrb. 18, 877. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 544. — ⁴⁾ Daselbst, S. 598. — ⁵⁾ Daselbst 1889b, 693. — ⁶⁾ Ann. chim. phys. [6] 16, 212. — ⁷⁾ Chem. News 59, 174.

auf die *Keimung* untersucht. Die über dem positiven Pole einer Batterie auf mit verdünntem Salzwasser getränkter Baumwolle angebrachten Samen keimten und wuchsen sehr bald, während die Samen über dem negativen Pol erst spät anfangen zu keimen. Als der Strom umgekehrt wurde, keimten die letzteren sofort energisch, während die früher über dem positiven Pol bereits weit entwickelten Pflänzchen nun bald abstarben, offenbar von der geringen, aber stetig entwickelten Menge von freiem Chlor. Es wurden auch noch Versuche über die Wirkung des Stromes auf in Sumpfwasser befindliche Organismen angestellt.

G. Linossier¹⁾ hat angegeben, daß das *Kohlenoxyd* die *Keimung* nur sehr wenig beeinflusse; nach einer älteren Angabe von Claude Bernard soll jedoch die Beimischung von 1 Vol. Kohlenoxyd zu 5 Vol. Luft schon genügen, um in diesem Gasgemische die Keimung überhaupt nicht zu Stande kommen zu lassen. In der Meinung, daß bei Bernard's Versuchen vielleicht ein Gehalt an Kohlensäure oder der verminderte Sauerstoffgehalt die die Keimung beeinträchtigende Wirkung gehabt hätten, wurden einschlägige Versuche angestellt, wobei die Vermuthung sich jedoch nicht bestätigte.

Berthelot²⁾ hat vergleichende Untersuchungen über die *Fixirung des Stickstoffs* durch unbebauten *Boden* und unter Mitwirkung von Leguminosen ausgeführt; im letzteren Falle war der Stickstoffgewinn ein größerer. Die Wurzeln besorgen mit der Erde zusammen die Fixirung des Stickstoffs, wobei die Mikroben eine wichtige Rolle spielen. Die Fixirung des Stickstoffs wird nicht vorwiegend durch die niederen Gewächse besorgt, welche die Oberfläche des Bodens bewohnen. Ob die Knöllchen der Leguminosen der Sitz der Stickstoff fixirenden Mikroben sind, ist fraglich. Berthelot stellte auch Berechnungen über die Mengen des durch den Boden fixirten Stickstoffs an.

H. Hellriegel und H. Wilfarth³⁾ haben Untersuchungen über die *Stickstoffnahrung* der *Gramineen* und *Leguminosen* an-

¹⁾ Compt. rend. 108, 820. — ²⁾ Dasselbst, S. 700. — ³⁾ Biederm. Centr. 18, 179.

gestellt, welche zu folgenden Resultaten führten: Das Wachsthum der Gramineen stand immer in strenger Abhängigkeit von dem Nitratgehalte des Bodens; bei Gerste und Hafer wurden für je 1 mg mehr Stickstoff im Boden 93 resp. 96 mg oberirdische Trockensubstanz mehr geerntet. Nichts deutete darauf hin, daß Gerste und Hafer eine merkbare Menge Stickstoffnahrung aus anderen, als den ihnen beim Beginn der Versuche in Samen, Boden und den zugesetzten Nitraten zur Verfügung stehenden Quellen schöpften, oder zu schöpfen vermochten. Ein anderes Verhalten zeigten die Erbsen; nach einschlägigen Versuchen ergab sich, daß die Leguminosen unter Betheiligung von lebsthätigen Organismen, welche mit ihnen in ein symbiotisches Verhältniß treten den Stickstoff der Luft zu assimiliren vermögen.

B. Frank¹⁾ ist in einem Aufsätze über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der *Assimilation elementaren Stickstoffs durch die Pflanze* Hellriegel²⁾ entgegengetreten, welcher die Fähigkeit, freien Stickstoff zu assimiliren, auf die Leguminosen beschränkt. Gegen Hellriegel's Versuche ist einzuwenden, daß sie die Unfähigkeit der Nichtleguminosen, freien Stickstoff zu assimiliren, nicht beweisen, da nicht erwiesen wurde, daß der aufgenommene Stickstoff nur aus dem Bodenstickstoff stammt. Daß Nichtleguminosen in einem stickstofffreien Boden kränkeln, entspricht ganz den Anschauungen Frank's, weil zur Assimilirung freien Stickstoffs eine gewisse Erstarkung der Pflanze nothwendig ist. Versuche mit Hafer und Sommerraps zeigen eine reichliche Bildung von pflanzlichem Stickstoff, ohne daß der Boden stickstoffärmer wurde, ja derselbe war nach der Ernte sogar noch etwas reicher an Stickstoff, was von feinen Wurzeln und anderen Abfällen der Pflanzen herrühren mag. Zweifellos haben die Pflanzen anfänglich Stickstoffverbindungen aus dem Boden aufgenommen, aber zuletzt mindestens ebensoviel in Form pflanzlicher Abfälle zurückgelassen. Die Hellriegel'sche Auffassung von der Assimilation elementaren Stickstoffs hält Frank für unzutreffend und diese Fähigkeit weit verbreitet über das Pflanzen-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 290. — ²⁾ Oben, vorige Seite.

reich, wenngleich die Leguminosen in dieser Beziehung vor anderen Pflanzen ausgezeichnet sind. Die Wurzelknöllchen der Leguminosen können, wenn sie auch wirklich Bakterien enthalten, nicht wohl der Aufnahme von freiem Stickstoff dienen. Wenn sie durch Infection von außen entstehen und wenn die ohne Knöllchen kränkenden Pflanzen erstarken, so läßt sich höchstens schliessen, daß der zur Stickstoffassimilation erforderliche kräftige Entwicklungszustand bei den Leguminosen durch eine ihrem Wesen nach noch unbekannte fermentative Einwirkung des Bodens erreicht werden kann; mit der Assimilation des Stickstoffs braucht dieser fermentative Fertilisirungsvorgang nichts zu thun zu haben. Versuche über den Einfluß, den das Sterilisiren des Erdbodens auf die Pflanzen ausübt, zeigen, daß sich dabei Einflüsse auf verschiedene Lebenserscheinungen der Pflanze geltend machen, die mit der Stickstoffassimilation gar nicht im greifbaren Zusammenhange stehen. Die Möglichkeit, daß im Boden Organismen existiren, die auf Leguminosen fördernd wirken, bestreitet Frank nicht. Wenn die Leguminosenknötchen wirklich durch eine Infection zu Stande kommen, so dürfte dies wohl nicht für jede Leguminose durch einen specifischen Bacillus geschehen, sondern durch ein und dasselbe Ferment, welches in allen Naturböden, aber in ungleicher Häufigkeit vorhanden ist. Was den eigentlichen Vorgang der Assimilation freien Stickstoffs durch die Pflanze anlangt, so hält es Frank nicht für erwiesen, daß derselbe bei den Leguminosen principiell anders ist, als bei den übrigen Pflanzen.

Derselbe¹⁾ hat durch Experimente nachgewiesen, daß die *Assimilation freien Stickstoffs*²⁾ *im Boden durch niedere Algen* geschieht, die sich in demselben entwickeln; der Erdboden für sich allein vermag nicht den atmosphärischen Stickstoff in Stickstoffverbindungen überzuführen. Es ist wahrscheinlich, daß die Assimilation des elementaren Stickstoffs über die ganze mit Chlorophyll begabte Pflanzenwelt verbreitet ist, und daß dazu nicht besondere Organe, wie z. B. die Knöllchen der Leguminosen, nothwendig sind.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 436. — ²⁾ JB. f. 1888, 2350.

E. Bréal¹⁾ hat Seine²⁾ Untersuchungen über die *Fixirung des atmosphärischen Stickstoffs* durch die *Leguminosen* fortgesetzt. Er hat durch Infection von Pflanzen mit dem Knöllchensaft anderer Pflanzen bedeutenden Gewinn an Stickstoff erzielt.

M. W. Beyerinck³⁾ hat Studien über die *Bakterien* der *Papilionaceenknöllchen* und deren Bedeutung für diese Pflanzen veröffentlicht.

A. Prazmowski⁴⁾ bespricht das Wesen und die biologische Bedeutung der *Wurzelknöllchen der Erbse*. Man hat es in ihnen mit symbiotischen Bildungen zu thun, welche für beide Theile von Nutzen sind, für die Pflanze namentlich dadurch, daß sie sich unter Vermittelung derselben mit einem für ihren Lebensproceß wichtigen Nährstoff, dem Stickstoff, versorgen kann.

A. Müntz⁵⁾ hat durch Vegetationsversuche über die *Rolle des Ammoniaks* bei der *Pflanzenernährung* nachgewiesen, daß die höheren Pflanzen durch ihre Wurzeln das Ammoniak direct aufnehmen und ausnutzen können, ohne daß vorher eine Nitrication derselben stattfindet.

W. Maxwell⁶⁾ hat nach dem Verfahren von Stutzer⁷⁾ die *Löslichkeit der Bestandtheile* einiger *Samen* (*Pisum sativum*, *Faba vulgaris*, *Vicia sativa*) in Auflösungen von Ptyalin, Pepsin und Trypsin bestimmt.

C. Wehmer⁸⁾ hat Untersuchungen über die Bedeutung des *Calciumoxalates* in den *Pflanzen* ausgeführt und speciell dessen Vorkommen in den oberirdischen Theilen von *Crataegus Oxyacantha* studirt. Nach Seinen Beobachtungen ist es sehr unwahrscheinlich, daß bei *Crataegus* und auch bei anderen Pflanzen irgend welche nennenswerthe Beweglichkeit des abgeschiedenen Oxalates besteht. Bezüglich der Beziehungen der Oxalsäurebildung zur Anwesenheit von Nitraten hält es Wehmer für möglich, daß der bei der Reduction derselben frei werdende Sauerstoff für diesen Vorgang in Rechnung käme, und es würde

¹⁾ Compt. rend. 109, 670; Chem. Centr. 1889b, 1053. — ²⁾ JB. f. 1888, 2350. — ³⁾ Biederm. Centr. 18, 186. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 853; Biederm. Centr. 18, 779. — ⁵⁾ Compt. rend. 109, 646. — ⁶⁾ Am. Chem. J. 11, 354. — ⁷⁾ JB. f. 1885, 1826. — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889b, 291.

sich so erklären, daß dort, wo ein lebhafter Verbrauch plastischer, besonders stickstoffhaltiger Substanzen stattfindet, gleichzeitig eine andauernde Oxalsäurebildung beobachtet wird.

F. G. Kohl¹⁾ behandelte ausführlich die *Kalkoxalatbildung in der Pflanze*.

Derselbe²⁾ schrieb ein größeres Werk: „anatomisch-physiologische Untersuchung der Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze“, in welchem Er nebst den obigen Untersuchungen noch das Vorkommen und die Bildung von *Calciumcarbonat*, sowie der *Kieselsäure* im Pflanzenorganismus des Ausführlichen besprach, sodann auch historische Erläuterungen gab, und die Functionen dieser Pflanzenbestandtheile eingehend erörterte.

O. Löw³⁾ wendete sich gegen die Behauptung von Wurster⁴⁾, daß in *lebenden Zellen Wasserstoffsuperoxyd* vorkomme; Er hält die angewendete Reaction zum Nachweis des Wasserstoffsuperoxyds nicht für beweisend und meint, es dürften Spuren von Chinonen die Reaction verursacht haben. Die Meinung Wurster's, daß die Silberreduction durch lebende Zellen auf Wasserstoffhyperoxyd zurückzuführen sei, wird als ein Irrthum erklärt.

A. Hansen⁵⁾ hat auf Grund der Anschauung, daß das *Chlorophyll* ein Gemenge zweier Farbstoffe ist, welche mit Fett oder anderen ähnlichen Substanzen verbunden sei, ein Verfahren ersonnen, durch das es Ihm gelang, die beiden Farbstoffe rein darzustellen. Der Chlorophyllfarbstoff ist glänzend, schwarzgrün, amorph und giebt eine prachtvoll grüne, stark fluorescirende Lösung; der zweite Farbstoff ist gelb und wahrscheinlich mit dem der gelben Blüthen und etiolirten Blätter, sowie dem Carotin identisch.

W. Gilmour⁶⁾ hat nachgewiesen, daß der grüne Farbstoff im *grünen Euonymin* Chlorophyll ist, welches durch Kupfer verändert wurde.

G. Arcangeli⁷⁾ hat zur Trennung der *Farbstoffe der grünen*

¹⁾ Botan. Centr. 1889, Nr. 15. — ²⁾ Marburg 1889. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 221. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2588. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 466. — ⁶⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 852. — ⁷⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 294.

Blätter anstatt Benzol, welches Kraus¹⁾ empfohlen hat, Petroleumäther verwendet und behauptet, damit bessere Resultate zu erzielen.

H. Molisch²⁾ theilte einige Beobachtungen mit über den *Farbenwechsel anthokyanhaltiger Blätter* bei rasch eintretendem Tode, welcher Wechsel besonders schön beim Eintauchen der Blätter von *Perilla nankinensis*, sowie der bunt gefärbten *Coleus*-blätter in siedendes Wasser zu beobachten ist. Wichtig ist die Thatsache, daß das Anthokyan nur dann eine Verfärbung erleidet, wenn es in chlorophyllreichen Zellen liegt, oder an solche grenzt. Da eine directe Beziehung zwischen Farbenwandlung und Chlorophyll nicht nachzuweisen ist, so muß man eine indirecte Wirkung annehmen, insofern in chlorophyllreichen Zellen die Bedingungen für die Bildung jener alkalischen Substanzen besonders günstig sein müssen, welche den Farbenwechsel des Anthokyans bedingen.

Spectralanalytische Untersuchungen der *Blütenfarben* hat N. J. C. Müller³⁾ ausgeführt.

L. Claudel⁴⁾ hat eine anatomische Studie über die *Farbstoffe* des *Spermoderms* bei den Angiospermen veröffentlicht.

W. Zopf⁵⁾ theilte einige Beobachtungen über *Pilzfarbstoffe* mit. Im *Polyporus hispidus* kommt ein gelber, harzartiger, dem Gummiguttgelb ähnlicher Farbstoff vor, der als *Pilzgutti* bezeichnet wird. Die Fruchtkörper der *Telephoren* enthalten sehr schön gefärbte Stoffe, und zwar einen rothen Farbstoff, *Telephorsäure* genannt, und zwei gelbe Farbstoffe. Der zu den Polyporeen gehörige Schwamm *Trametes cinnabarina* enthält zwei schön gelbe Körper. In dem Spaltpilze *Bacterium egregium* ist ein gelbes Lipochrom enthalten.

G. Kraus⁶⁾ hat in einer umfangreichen Abhandlung die *Grundlinien einer Physiologie des Gerbstoffes* behandelt; dazu wurden von M. Westermeyer⁷⁾ einige Bemerkungen veröffentlicht.

F. Reinitzer⁸⁾ bemerkt zur *Physiologie der Gerbstoffe*, daß

¹⁾ JB. f. 1873, 154. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 291. — ³⁾ Daselbst, S. 520. — ⁴⁾ Compt. rend. 109, 238. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 291. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 435. — ⁷⁾ Daselbst, S. 596. — ⁸⁾ Daselbst 1889b, 292.

es doch zunächst nothwendig sei, den Begriff des Gerbstoffes festzustellen, da man jetzt Alles darunter begreift, was durch Eisenchlorid blau oder grün gefällt oder gefärbt wird. Es ist verfehlt, nach einer physiologischen Function des Gerbstoffes in den Pflanzen zu suchen, so lange man sich nicht auf die genauer untersuchten Gerbstoffe beschränkt. Dieser Fehler haftet auch den Untersuchungen von Kraus (oben) an, welcher für den vermeintlichen Gerbstoff Verhältnisse der Bildung und Wanderung fand, die denen für Kohlehydrate sehr ähnlich sind. Der Gedanke einer allgemeinen, für alle sogenannten Gerbstoffe geltenden Beziehung derselben zum Stoffwechsel der Pflanzen wird einer tieferen Erkenntniss weichen müssen und es wäre sehr zu wünschen, daß die allgemeine Bezeichnung Gerbstoffe und Gerbsäuren sowohl aus der Pflanzenchemie und Physiologie, als aus der reinen Chemie verbannt und auf die technische Chemie und die Praxis, aus der sie gekommen, beschränkt würde.

W. Sonne und Fr. Kutscher¹⁾ haben die *Einwirkung von Luft und Wärme auf den Gerbstoff der Weidenrinde* studirt und sind zu folgendem Resultate gelangt: Der Weidenrindengerbstoff erleidet sowohl beim Erhitzen seiner wässerigen Lösung ohne Volumverminderung, wie auch beim Concentriren derselben eine theilweise Zersetzung. Die Gröfse dieser Zersetzung hängt hauptsächlich von der Höhe der beim Erhitzen herrschenden Temperatur ab. Der Sauerstoff der Luft wirkt hierbei allerdings auch zersetzend ein, jedoch nur in geringem Grade, da auch beim Destilliren von Gerbstofflösungen im Kohlensäurestrom, sowie besonders beim Erhitzen derselben in Druckflaschen die erwähnte Zersetzung beobachtet wurde.

E. Schulze und E. Steiger²⁾ haben nachgewiesen, daß die differirenden Angaben über den *Lecithingehalt* der *Pflanzensamen*³⁾ auf die verschiedenen Methoden zurückzuführen sind, welche zur Lecithinextraction angewendet wurden. Wird nämlich ein Pflanzensame mit Aether extrahirt und im Aetherextract der Phosphor-

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 508. — ²⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 365. — ³⁾ JB. f. 1886, 1811.

gehalt bestimmt, so fällt das Resultat zu klein aus, denn man kann, nachdem die Samen mit Aether erschöpft sind, noch eine beträchtliche Menge von Lecithin durch Alkohol extrahiren. Sie haben daher die Samen zuerst mit Aether, dann mit siedendem Alkohol extrahirt, nach Verdunsten der Lösungsmittel den Rückstand mit Soda und Salpeter geschmolzen, in der Schmelze die Phosphorsäure bestimmt und daraus die Lecithinmenge berechnet. Es wurden folgende Gehalte an Lecithin erhalten:

Lupinus luteus	1,55 Proc.	Triticum vulgare	0,65 Proc.
" "	1,59 "	Secale cereale	0,57 "
Vicia sativa	1,22 "	Hordeum distichon . .	0,74 "
Soja hispida	1,64 "	Linum usitatissimum .	0,88 "
Faba vulgaris	0,81 "		

F. Marino Zuco¹⁾ hat in dem *Insectenpulver*, welches aus den Blüten von *Chrysanthemum cinerariaefolium* besteht, ein *Paraffin* und ein höheres *Homologes* des *Cholesterins* von der Zusammensetzung $C_{28}H_{48}O$ nachgewiesen. Die letztere Verbindung schmilzt bei 83° und zeigt alle Reactionen des Cholesterins.

C. Tanret²⁾ hat aus dem *Mutterkorn* einen neuen Stoff abgeschieden, den er *Ergosterin* nennt. Dieses ist dem Cholesterin ähnlich; es ist linksdrehend: $[\alpha]_D = -114^{\circ}$; es schmilzt bei 154° und hat die Formel $C_{26}H_{40}O \cdot H_2O$. Bei der Behandlung mit Salpetersäure oder Salzsäure und Eisenchlorid giebt das Ergosterin dieselbe Reaction, wie das Cholesterin, dagegen ist die Reaction mit Schwefelsäure und Chloroform verschieden. Wenn man die Lösung des Ergosterins in Schwefelsäure mit Chloroform ausschüttelt, so bleibt das letztere fast farblos.

Arnaud³⁾ hat den *Carotin*-Gehalt der Blätter verschiedener Pflanzen bestimmt und dabei bedeutende Abweichungen constatirt nach der Species, nach der Jahreszeit und dem Einflusse des Lichtes.

H. Immendorff⁴⁾ hat Untersuchungen über das *Carotin* angestellt; nach denselben ist es der einzige gelbe Bestandtheil

1) Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 527. — 2) Chem. Centr. 1889a, 421.
— 3) Compt. rend. 109, 911. — 4) Landw. Jahrb. 18, 507.

des normalen *Chlorophyll*korns und tritt darin stets auf. Das Carotin bildet sich schon im Dunkeln im Etiolinkorn und kommt in demselben zugleich mit einem zweiten gelben Farbstoff vor, der nach seinem spectroscopischen Verhalten dem grünen Farbstoff der Blätter sehr nahe steht. Das Carotin ist die Ursache der herbstlichen Gelbfärbung der Blätter. Am Schlusse Seiner Abhandlung unterzieht Immendorff noch einige der bisherigen Arbeiten über Chlorophyll einer Kritik.

C. A. Crampton¹⁾ hat die *Borsäure* als *Bestandtheil* der *Pflanzen* nachgewiesen. Nachdem von Ihm und Anderen²⁾ Borsäure in verschiedenen Weinsorten gefunden worden, untersuchte Er die Asche anderer Pflanzen. Er fand Borsäure in der Asche der verschiedenen Theile des Pfirsichbaumes und der Wassermelone, dagegen enthielten die Aschen von Aepfeln, Zuckerrüben und Zuckerrohr keine Borsäure. Crampton ist der Meinung, daß die Borsäure in den Pflanzen viel mehr verbreitet ist, als man annimmt und Er hält es daher für nöthig, bei der Analyse von Pflanzenaschen auch auf die Borsäure Rücksicht zu nehmen.

A. F. Renard²⁾ hält dafür, daß die in vielen *Pflanzen*, welche in *Belgien* gewachsen sind, nachgewiesene *Borsäure* ihren Ursprung in dem Turmalin hat, welcher in den Gesteinen des Landes sehr verbreitet vorkommt.

J. Pohl³⁾ hat die *Fällbarkeit colloïder Kohlenhydrate durch Salze* studirt und theilt dieselben auf Grund der gemachten Beobachtungen in vier Gruppen ein: Gruppe A. Durch Sättigen mit Neutralsalzen überhaupt nicht fällbar: *Gummi arabicum*, *arabinsäures Natrium*. Gruppe B. Durch Sättigen mit Ammonsulfat fällbar: *Traganthschleim*, *Althäaschleim*, *Leinsamenschleim*, *Cydoniaschleim*. Gruppe C. Durch Sättigen mit Ammonsulfat, Ammonphosphat und Kaliumacetat fällbar: *Carragheenschleim*. Gruppe D. Durch Sättigen mit Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Ammonsulfat und Ammonphosphat fällbar: *lösliche Stärke*, *Lichenstärke*, *Dextrin*, *Salepschleim*, *Pectin*. Damit ist ein Verfahren zur Reindarstellung,

¹⁾ Ber. 1889, 1072; Am. Chem. J. 11, 227. — ²⁾ Belg. Acad. Bull. [3] 18, 49. — ³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 151.

Trennung und Untersuchung dieser Körper gegeben. Durch Detailuntersuchungen hat Pohl noch Folgendes constatirt: Der Traganth enthält ein Kohlenhydrat *sui generis*, das sich vom Arabin, abgesehen von seiner geringen Löslichkeit, durch seine Fällbarkeit mit Ammonsulfat unterscheidet. Der Cydoniaschleim ist als ein Gemenge eines der Cellulose nahestehenden Körpers mit einem Kohlenhydrate aufzufassen, das dem Traganthschleim sehr nahe steht oder mit ihm geradezu identisch ist. — Die geschilderten Fällungen führt Pohl darauf zurück, daß in Folge des größeren Wasserattractionsvermögens der Salze diese den colloiden Stoffen das Lösungsmittel entziehen und dadurch ihre Ausfällung bedingen. Die einzelnen Kohlenhydrate erfordern zur Fällung verschiedene Concentration der Salzlösung, was offenbar von ihrer Molekulargröße abhängt. Durch fractionirte Fällung des Salepschleims mit Magnesiumsulfat wurden zwei als α - und β -Schleim bezeichnete Körper erhalten.

W. Maxwell¹⁾ hat einen Beitrag zur Kenntniß der löslichen Kohlenhydrate der Leguminosensamen geliefert. Er hat in den Samen von *Faba vulgaris*, *Vicia sativa* und *Pisum sativum* Rohrzucker und eine Substanz nachgewiesen, welche nach ihren Eigenschaften als ein *Galactan* anzusehen ist. Nach quantitativen Bestimmungen beträgt die Menge der löslichen Kohlenhydrate, als $C_6H_{10}O_5$ berechnet, für *Faba vulgaris* 4,227, für *Vicia sativa* 4,851 und für *Pisum sativum* 6,218 Proc.

E. Schulze und E. Steiger²⁾ haben in Rothklee- und Luzerne-Pflanzen ein Kohlenhydrat nachgewiesen, welches in Wasser und kalter, verdünnter Kalilauge unlöslich ist und Schleimsäure liefert; es ist wahrscheinlich, daß sich bei der Behandlung dieses Kohlenhydrates mit verdünnter Schwefelsäure zunächst Galactose bildet, die dann unter der Einwirkung von Salpetersäure Schleimsäure liefert.

E. Schulze³⁾ hat ferner die Bildung von Rohrzucker in etiolirten Keimpflanzen und zwar von *Lupinus luteus* nachgewiesen.

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 15. — ²⁾ Daselbst, S. 9. — ³⁾ Chem. Centr. 1889 h, 694.

A. Marcacci¹⁾ hat in den *Samen* einiger *Getreidearten* *Saccharose* nachgewiesen. Die Menge dieses Zuckers beträgt im Mais 1,1 Proc. Marcacci ist der Meinung, daß diesem Zuckergehalt nach mehreren Richtungen Bedeutung zukomme, z. B. bei der Keimung der Samen und bei der Brotgährung.

Ein Aufsatz: Ueber das Vorkommen und den Ursprung der *Raffinose* in *Melassen* und *Zuckerproducten* faßt die bezüglichlichen Publicationen von v. Lippmann, A. Herzfeld, Cech, Beythien, Parcus und Tollens²⁾ zusammen.

E. O. v. Lippmann³⁾ hält Seine⁴⁾ Angaben über das Vorkommen der *Raffinose* in der *Rübe* gegenüber gemachten Einwendungen aufrecht und zeigt, daß die *Raffinose* nicht durch Einwirkung von Alkali auf Rohrzucker gebildet werden könne.

W. Hoffmeister⁵⁾ hat ein neues Verfahren zur Bestimmung der *Rohfaser* beschrieben und die nach demselben dargestellte *Cellulose* genau untersucht.

G. Lange⁶⁾ hat aus Buchen-, Eichen- und Tannenholz *Lignin* dargestellt und dasselbe einer Schmelzung mit Aetzkali bei 185° unterworfen; dabei wurden erhalten: Cellulose, *Ligninsäure*, Ameisensäure, Essigsäure, Spuren von höheren Fettsäuren, Oxalsäure, Brenzcatechin, Protocatechusäure, Ammoniak nebst Spuren höherer Säuren. Die Ligninsäuren sind stickstofffrei; es ist bis jetzt nicht gelungen, ihr Molekulargewicht, sowie Anhaltspunkte über ihre Constitution zu ermitteln.

J. Ogle⁷⁾ hat eine Analyse vom *Traganth* ausgeführt; Er fand in 100 Thln.:

Wasser	18,92	Asche	2,75
Lösliches Gummi	35,94	Unlösliches	42,39

R. W. Bauer⁸⁾ hat durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure aus *Laminariaschleim* *Dextrosehydrat* erhalten.

L. Mangin⁹⁾ beschrieb ein Verfahren zum Nachweise der *Pectinstoffe* in den Pflanzen.

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 266. — ²⁾ Biederm. Centr. 18, 856. —

³⁾ Chem. Centr. 1889a, 272. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 1753. — ⁵⁾ Biederm. Centr. 18, 324; Landw. Jahrb. 18, 767. — ⁶⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 15, 217. —

⁷⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 3. — ⁸⁾ Ber. 1889, 618. — ⁹⁾ Compt. rend. 109, 579.

J. H. Maiden¹⁾ hat durch vergleichende Untersuchung festgestellt, in welchen Eigenschaften das *Sterculiagummi* mit dem *Traganth* übereinstimmt und in welchen Eigenschaften es von demselben abweicht.

L. Daniel²⁾ hat gefunden, daß *Inulin* in großer Menge in den *Blüthenköpfen* zahlreicher *Compositen* vorkommt, namentlich in allen, welche der Gruppe der *Cynarocephalen* angehören. Das *Inulin* in den *Compositenköpfen* ist ein Reservestoff von kurzer Dauer, welcher gänzlich zur Entwicklung des Ovariums und Embryo's verbraucht wird.

E. Paternò³⁾ bekämpft die Ansichten Dacomo's⁴⁾ über die Constitution der *Filixsäure*; Er ist der Meinung, daß bis jetzt nichts über die Constitution dieser Säure bekannt sei, und hält es für wünschenswerth, das Studium derselben mit größerer Sorgfalt zu wiederholen.

H. Schiff⁵⁾ hat einen Aufsatz über die *Constitution* der *Filixsäure*⁶⁾ veröffentlicht; Er kommt zu der Ansicht, daß die *Filixsäure* weder eine Säure, noch ein Derivat eines Dioxynaphtochinons sei, sondern *Butyrophloroglucylallylketon*.

D. Hooper⁷⁾ hat die *Gymnemasäure*⁷⁾ neuerdings dargestellt und nebst einigen Salzen die Säure analysirt; die Resultate führen zu der Formel $C_{33}H_{55}O_{12}$. Es gelang nicht, die Säure oder deren Salze krystallisirt zu erhalten; sie ist ein Glycosid und wird durch Säuren gespalten.

W. H. Greene und S. C. Hooker⁸⁾ haben die von P. Sadtler und W. L. Rowland⁹⁾ aus dem *Bethabarraholze* dargestellte krystallisirte Substanz näher untersucht und deren Identität mit der *Lapachosäure*¹⁰⁾ nachgewiesen.

J. Amann¹¹⁾ hat aus *Leptotrichum glabescens* eine krystallisirte Säure erhalten, die Er *Leptotrichumsäure* nennt.

¹⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 381. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 443. — ³⁾ Ber. 1889, 463; Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 144. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2359. — ⁵⁾ Ann. Chem. 253, 336; Accad. dei Lincei Rend. [4] 5c, 461. — ⁶⁾ Chem. News 59, 159; Monit. scientif. [4] 3, 1078. — ⁷⁾ JB. f. 1888, 2373. — ⁸⁾ Am. Chem. J. 11, 267. — ⁹⁾ JB. f. 1881, 1336. — ¹⁰⁾ JB. f. 1882, 973. — ¹¹⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 6.

A. B. Griffiths¹⁾ hat in einigen zu den *Liliaceen* gehörigen Pflanzen, so in der *Tulpe*, *Hyacinthe*, *Salicylsäure* nachgewiesen.

C. Pomeranz²⁾ hat Seine³⁾ Untersuchungen über das *Methysticin* fortgesetzt und ist zu folgenden Resultaten gekommen: Das Methysticin, $C_{15}H_{14}O_5$, ist der Methylester der *Methysticinsäure*, $C_{14}H_{12}O_5$; diese ist, da sie bei der Oxydation Piperonylsäure liefert, ein Derivat des Methylenäthers vom Brenzcatechin, in welchem ein Wasserstoffatom des Benzolkerns durch die Seitenkette $C_7H_7O_3$ ersetzt ist, und zwar an derselben Stelle, welche die Carboxylgruppe in der Piperonylsäure resp. in der Protocatechusäure einnimmt. Da ferner die Methysticinsäure leicht 1 Mol. CO_2 abspaltet und sich dadurch in das *Methysticol*, $C_{13}H_{12}O_3$, umwandelt, welches mit Phenylhydrazin ein Hydrazid liefert, so gehören von den drei Sauerstoffatomen der Seitenkette zwei einer Carboxylgruppe an, während das dritte als Carbonylsauerstoff darin enthalten ist. Methysticinsäure und Methysticin zeigen im chemischen Verhalten Analogie mit den β -Ketonsäuren und deren Estern, man könnte danach die Methysticinsäure als *Piperinylelessigsäure* auffassen. — Nölting und Kopp⁴⁾ geben an, bei der Oxydation des Methysticins Benzoësäure erhalten zu haben, dies gelang Pomeranz jedoch bei Wiederholung der betreffenden Versuche nicht.

P. C. Plugge⁵⁾ hat Seine⁶⁾ Untersuchungen über die Verbreitung des *Andromedotoxins* in der Familie der *Ericaceen* fortgesetzt. Es enthalten Andromedotoxin: *Andromeda Japonica*, *A. polifolia*, *A. Catesbaei*, *A. Calyculata*, *A. polifolia angustifolia*, *Rhododendron ponticum*, *Rh. chrysanthum*, *Rh. hybridum*, *Azalea indica*, *Rhododendron maximum*, *Kalmia latifolia*. Frei von Andromedotoxin sind: *Rhododendron hirsutum*, *Ledum palustre*, *Clethra arborea*, *Cl. alnifolia*, *Arctostaphylos officinalis*, *Chimaphila umbellata*, *Oxydendron arboreum* und *Gaultheria procumbens*.

E. Wrampelmeyer⁷⁾ hat versucht, das *Avenin* aus dem *Hafer* darzustellen; es gelang Ihm nicht, dieses oder ein anderes Alkaloid zu erhalten und er zweifelt deshalb an der Existenz des Avenins⁸⁾.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 466. — ²⁾ Monatsh. Chem. 10, 783. — ³⁾ JB. f. 1888, 2362. — ⁴⁾ JB. f. 1874, 912. — ⁵⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 164. — ⁶⁾ JB. f. 1885, 1801. — ⁷⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 299. — ⁸⁾ Ueber Aveneïn vgl. JB. f. 1879, 910.

C. Schall und Chr. Dralle¹⁾ haben weitere Studien über das *Brasilin*²⁾ veröffentlicht. Zunächst wurde nach Raoult³⁾ das Molekulargewicht des *Brasilintetramethyläthers* bestimmt, welchem die Formel $C_{16}H_{10}O(OCH_3)_4$ zukommt. Dieser, wie der Trimethyläther zeigen neben den Acetylverbindungen die phenolartige Natur der vier Brasilinsauerstoffatome. Es ist gelungen, zwei *Monobrombrasiline* wahrscheinlich zu machen, ein schön krystallisiertes *Dibrombrasilin* und ein neues isomeres *Tribrombrasilin* darzustellen. Alle diese Körper sind ungefärbt, sobald aber abspaltbares Brom in den Brasilinkern eintritt, entstehen gefärbte Derivate. Ueberdies wurde eine Reihe höher bromirter Brasiline entdeckt, welche durch directe Bromirung aus Brasilin in Eisessig entstehen; sie geben einen grossen Theil ihres Broms an verdünntes Ammon, beim Erwärmen, ferner bei der Reduction in saurer wie alkalischer Lösung ab und krystallisiren mit Krystall-essigsäure, welche sie theils beim Stehen an der Luft, theils beim Erwärmen abgeben. *Hexa-* und *Octobrombrasilein* sind bezüglich der Zusammensetzung sicher gestellt, weniger das *Tetra-* und *Nonobrombrasilein*. Die meisten dieser Derivate scheinen sich von einem Tribrombrasilin abzuleiten, an dessen Stelle aber bei der Reduction nur Tribrombrasilein oder eine ähnliche Substanz auftritt. Während die ursprünglichen Brombrasileine sich bisher ohne Zersetzung nicht umkrystallisiren liessen, sofern man vom Aethylenperchlorid absieht, das mit Erfolg für das Hexaproduct verwendet wurde, geschieht dies mit Leichtigkeit bei den Acetylreductionsproducten der letzteren Art Körper. Der Tetramethyläther liefert ein ähnliches, Brom abspaltendes Tetrabromproduct, das aber Erwärmung bis auf 137° ohne Zersetzung verträgt. Beim Durchleiten von Luft durch eine alkalische Brasilinlösung wurde eine bei 271° schmelzende Verbindung von sauren Eigenschaften erhalten, welcher nach der Elementaranalyse die Formel $C_{20}H_{14}O_9$, oder vielleicht noch besser die Formel $C_{16}H_{10}O_7$ zukommt; ausser dieser Verbindung entsteht wahrscheinlich noch Orthoparadioxybenzoësäure. — Bei der Reduction der *Brasileine*

¹⁾ Ber. 1889, 1547. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2302. — ³⁾ JB. f. 1885, 41 f.

in saurer Lösung entstehen leukoartige Verbindungen, in alkalischer Lösung mit Zinkstaub brasilinartige Körper, wenn nicht Brasilin. Es wurde nachgewiesen, daß vier Acetylgruppen (wenn nicht Anlagerung von einem Molekül Essigsäureanhydrid an zwei Moleküle Triacetylbrasilein bei der Acetylierung mit Essigsäureanhydrid stattfindet) eintreten; bei der Acetylierung des Erdmann-Schulze'schen¹⁾ Brasileins bei Anwendung von Acetylchlorid bildet sich Triacetylbrasilein, welches mit zwei Molekülen Krystall-essigsäure krystallisirt, die durch Auskochen mit Wasser entfernt werden.

E. M. Arndt²⁾ hat aus der *Brechwurzel* eine *flüchtige Base* abgeschieden, deren salzsaures Salz in Octaëdern krystallisirt, die fluoresciren. Die Lösung dieses Salzes giebt mit Platinchlorid einen gelben krystallinischen Niederschlag, mit Kaliumquecksilberjodid einen weissen, mit Nef'sler's Reagens einen gelbrothen und mit Jodlösung einen amorphen, rothbraunen Niederschlag.

E. Claassen³⁾ hat aus der *Cephalanthusrinde* einen amorphen Bitterstoff abgeschieden, den Er *Cephalanthin* nennt.

Maquenne⁴⁾ hat durch eine Untersuchung des *Fucusols*⁵⁾ festgestellt, daß dasselbe ein Gemenge von *Furfurol* und *Methylfurfurol* ist und von dem letzteren 1 Thl. auf 10 Thle. des ersteren enthält.

K. Bieler und B. Tollens⁶⁾ machen darauf aufmerksam, daß Sie früher als Maquenne⁴⁾ die Resultate einer Untersuchung über *Fucusol* veröffentlicht haben, welche zeigen, daß dasselbe ein Gemenge von *Furfurol* und *Methylfurfurol* ist.

F. B. Ahrens⁷⁾ hat aus der *Mandragorawurzel* zwei *Alkaloide* dargestellt, welche Er für Isomere der Belladonnaalkaloide hält; das eine davon, für welches der Name *Mandragorin* vorgeschlagen wird, ist genauer untersucht. Beiden Alkaloïden kommt mydriatische Wirkung zu.

¹⁾ JB. f. 1887, 2722. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 433. — ³⁾ Dasselbst 1889b, 258. — ⁴⁾ Compt. rend. 109, 571. — ⁵⁾ JB. f. 1871, 594, — ⁶⁾ Ber. 1869, 3062. — ⁷⁾ Ann. Chem. 251, 312.

H. W. Bettink¹⁾ hat aus der Wurzel von *Ophioxylon serpen-
tinum* einen krytallisirten Körper erhalten, den Er *Ophioxylin*
nennt; derselbe scheint der wirksame Bestandtheil der Wurzel
zu sein und ist nach der Formel $C_{16}H_{12}O_6$ zusammengesetzt.
Da beim Erhitzen mit Zinkstaub Naphtalingeruch auftritt, so
dürfte eine aromatische Verbindung vorliegen.

M. Arnaud²⁾ hat die giftige Substanz aus den Samen von
Strophantus glabre im krystallisirten Zustande abgeschieden und
deren Identität mit dem *Ouabain*³⁾ nachgewiesen.

F. Schütt⁴⁾ machte weitere⁵⁾ Mittheilungen über das
Phykoerythrin, welche sich auf die Fluorescenzerscheinungen, die
Löslichkeit und Fällbarkeit dieses Körpers beziehen.

C. Timiriazeff⁶⁾ hat in *etiolierten Pflanzen* das *Protophyllin*⁷⁾
nachgewiesen.

W. R. Dunstan⁸⁾ hat aus dem Holze von *Celtis reticulosa*
durch Destillation *Skatol* abgeschieden und damit zum ersten
Male das Vorkommen dieses Körpers im Pflanzenreiche nach-
gewiesen.

D. Takahashi⁹⁾ hat aus der Wurzel von *Scutellaria lanceo-
laria* einen phenolartigen Körper, das *Scutellarin* abgeschieden,
dem nach der Elementaranalyse die Formel $C_{10}H_8O_3$ zukommt.

Arnaud¹⁰⁾ hat aus der Frucht von *Tanghinia venenifera*
einen krystallisirten Körper dargestellt, den Er *Tanghinin* nennt.
Das Tanghinin ist im Wasser sehr schwer, in Alkohol, sowie in
Aether ziemlich leicht löslich, es ist linksdrehend; bei der Be-
handlung mit verdünnten Säuren wird es gespalten in einen
harzigen Körper und eine sehr bitter schmeckende Substanz. Die
Elementaranalyse ergab für 100 Thle. 65,75 C, 8,19 H und 26,07 O.
Das Tanghinin ist ein heftiges Herzgift.

A. W. Gerrard und W. H. Symons¹¹⁾ haben das aus *Ulex*

1) Rec. trav. chim. Pays-Bas 8, 319. — 2) Bull. soc. chim. [2] 51, 10. —

3) JB. f. 1888, 2378. — 4) Chem. Centr. 1889a, 21. — 5) JB. f. 1888, 2363. —

6) Compt. rend. 109, 414. — 7) JB. f. 1886, 1807. — 8) Pharm. J. Trans.

[3] 19, 1010; Chem. News 59, 201; Lond. R. Soc. Proc. 46, 211. — 9) Chem.

Centr. 1889b, 100. — 10) Compt. rend. 108, 1255. — 11) Pharm. J. Trans.

[3] 19, 1029.

Europaeus dargestellte *Ulexin* untersucht. Dasselbe ist eine starke Base, fällt Chinin, Strychnin und Cocaïn aus den Lösungen ihrer Salze, es löst sich sowohl in concentrirter Salpetersäure als in concentrirter Schwefelsäure zu farbloser Flüssigkeit auf, durch Eisenchlorid wird es roth gefärbt. Die Lösung in Chloroform wird durch Brom weifs gefällt. Nach der Elementaranalyse kommt ihm die Formel $C_{11}H_{14}N_2O$ zu. Ausser der Bromverbindung wurde auch das Platindoppelsalz untersucht. Durch Kochen des Ulexins mit alkalischer Permanganatlösung werden $\frac{2}{3}$ des Stickstoffs als Ammoniak abgespalten; bei der Reinigung des rohen Körpers wurde in den Mutterlaugen noch ein zweites Alkaloid aufgefunden.

R. Hartig und R. Weber¹⁾ haben ein umfangreiches Werk über das *Holz der Rothbuche* veröffentlicht.

Gemäfs einer Notiz von F. H. Bowman²⁾ über die Chemie der *Baumwollfaser* kommt letzterer resp. der darin anzunehmenden *Cellulose* nicht, wie allgemein angenommen, die Formel $C_6H_{10}O_5$ zu, sondern dieselbe ist ein Gemisch von verschiedenen zusammengesetzten Substanzen, denen nur zum Theil jene Zusammensetzung eigen ist. Dieselben scheinen zwar im Allgemeinen eine gleiche Anzahl Kohlenstoffatome (C_6) im Molekül zu besitzen, allein das Verhältnifs von Wasserstoff zu Sauerstoff ist ein verschiedenes. Auch kommt als allerdings unwesentliches Moment der verschiedene Wassergehalt der verschiedenen Sorten Fasern hinzu und endlich constatirte Er, daß die letzteren bis 1 Proc. Mineralsubstanz als integrierenden Bestandtheil enthalten. Auch machte Er auf den verschiedenen Gehalt der Faser an Oel, Fett und Wachs aufmerksam.

C. F. Cross und E. J. Bevan³⁾ haben die *Faser* und *Cuticularsubstanz* des *Flachses* untersucht. Die reine Flachsfaser ist eine Verbindung von *Cellulose* mit 5 bis 10 Proc. Pektinstoffen. Durch Behandlung mit Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,15 wurden erhalten: Schleimsäure, Oxalsäure, Kohlensäure und Oxycellulose.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 370; Biederm. Centr. 18, 552. — ²⁾ Rep. Brit. Assoc. 1888, 641. — ³⁾ Chem. News 59, 135.

Reine gebleichte Leinenfaser lieferte bei der Behandlung mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung Oxycellulose, Oxalsäure und ein Kohlenhydrat von alkoholisch-aldehydischem Typus. Aus der Cuticularsubstanz wurde durch Alkohol extrahirt ein Wachs, die Verbindung von einem *Alkohol* der Formel $C_{23}H_{45}O$ und einem Ketonharz, eine in Wasser lösliche Lignocellulose, sowie ein zweites Wachs, das einen Alkohol vom Schmelzpunkt 74° enthält und ein grünes, noch näher zu untersuchendes Oel.

C. F. Cross und E. J. Bevan¹⁾ haben auf die *Constitution der Jutefaser*²⁾ bezügliche Untersuchungen ausgeführt; Sie fassen Ihre Resultat in folgende Sätze zusammen: 1. Die Jutefaser besteht aus einer Verbindung von Cellulose und *Nichtcellulose*, welcher die empirische Formel $C_{12}H_{18}O_9$ zukommt; sie hat den allgemeinen chemischen Charakter der Cellulosen, widersteht der Hydrolyse und bildet explosive Nitrate, deren höchstes ein Tetranitrat ist. 2. Die Nichtcellulose enthält a) ein *Keton*, $C_{18}H_{18}O_{10}$, welches bei der Einwirkung von Chlor Mairogallol liefert, b) Furfurol, c) einen Essigsäurerest; das Molekularverhältniß ist $a_2, b_6, c_3 = C_{76}H_{80}O_{37}$. 3. Die *Lignocellulosen* in den frühen Wachstumsperioden sind nach diesem Typus zusammengesetzt, die wahren Hölzer scheinen von complicirterer Zusammensetzung zu sein.

E. Gatellier und L. L'Hôte³⁾ haben Studien über den *Klebergehalt des Getreides* gemacht, aus denen hervorgeht, daß derselbe abhängt von der vorausgegangenen Ernte, vom Dünger, mit einem Worte vom Stickstoffgehalte des Bodens, von der Species des Samens, und daß man beim Einhalten geeigneter Bedingungen sowohl reichen Ertrag an Getreide als reichen Klebergehalt desselben erzielen kann.

J. Just und H. Heine⁴⁾ haben *mehlige* und *glasige Gerste* untersucht und sind zu folgenden Resultaten gelangt: Die glasigen Körner sind specifisch schwerer, als die mehligten, eine Folge von etwas höherem Aschegehalt, dem anatomischen Bau und der Art der stofflichen Einlagerung, letztere zum Theil bedingt

¹⁾ Chem. Soc. J. 55, 199. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2326. — ³⁾ Compt. rend. 108, 859, 1018, 1064. — ⁴⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 269.

durch reichlichere Protoplasamengen, aber nicht im Sinne der gewöhnlichen Praxis; diese Verhältnisse gelten nur für die verschieden ausgebildeten Körner innerhalb derselben Sorte. Ein directer Schluß aus dem Mehligkeitsgrade verschiedener Sorten läßt sich weder auf ihr Gewicht, noch auf ihren Aschegehalt, oder, was besonders zu betonen ist, auf ihren Stickstoffgehalt im Ganzen ziehen. Dasselbe gilt von der Keimungsenergie und der Keimfähigkeit. — Bei diesem immerhin ungleichen Verhalten der glasigen und mehligten Körner muß es allerdings zur Erzielung eines gleichartigen Malzes für den Brauer wünschenswerth erscheinen, wenn das Rohmaterial möglichst gleichmäßig ausgebildet ist. Namentlich die verschiedene Keimungsenergie der Meh- und Glaskörner kann unter Umständen Verluste im Gefolge haben, die allerdings bei einer zweckentsprechenden Behandlung beim Einquellen und in der Führung der Keimung möglichst gering gemacht werden können.

E. Schulze¹⁾ hat in den *Samen* von *Vicia sativa* *Betain* und *Cholin* nachgewiesen.

Untersuchungen über das *Wachsthum* der *Kartoffel* hat A. Girard²⁾ angestellt.

R. Firbas³⁾ hat die *Basen* der *Triebe* von *Solanum tuberosum* einer erneuten Untersuchung unterzogen. Er erhielt ein krystallisirtes Product, das *Solanin*⁴⁾, und ein amorphes, das *Solanein*; beide Glycoside liefern dieselben Spaltungsproducte, nämlich *Solanidin* und Zucker, aber in verschiedenen Verhältnissen; der Zucker ist von Dextrose verschieden. Für die Zerlegung des Solanins wird folgende Gleichung aufgestellt: $C_{52}H_{92}NO_{18} = C_{40}H_{61}NO_2 + 2C_6H_{11}O_6 + 4H_2O$, und für diejenige des Solaneins die nachstehende: $C_{52}H_{93}NO_{18} + H_2O = C_{40}H_{61}NO_2 + 2C_6H_{11}O_6$.

A. Petermann⁵⁾ berichtet über ausgedehnte Versuche, die Er angestellt hat und welche die *Chemie* und *Physiologie* der *Zuckerrübe* betreffen.

¹⁾ Ber. 1889, 1827. — ²⁾ Compt. rend. 108, 602; Chem. Centr. 1889b, 597. — ³⁾ Wien. Akad. Ber. 98 (IIb), 507. — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1876, 829; f. 1888, 2585. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 1035.

E. Durin¹⁾ hat durch Untersuchungen über die Rolle des *Zuckers* und seine *Entstehung* während des *Wachstums* der *Rübe* nachgewiesen, daß, wenn man den Rüben die Bedingungen, unter denen sie Zucker bilden können, z. B. das Licht entzieht, diese den in ihrer Wurzel aufgespeicherten Zucker zu ihrem weiteren Wachstume verbrauchen. — Bezüglich der Bildung von *Stärke* aus Saccharose glaubt Durin, daß sich dabei zwei Moleküle $C_{12}H_{22}O_{11}$ in $C_{12}H_{20}O_{10} + C_{12}H_{24}O_{12}$ umwandeln. Ersteres Kohlenhydrat geht in Stärke über, während Glycose zur Athmung verbraucht wird.

J. Weisberg²⁾ erbringt noch einige weitere³⁾ Beweise zu seiner Behauptung, daß die rechtsdrehenden Substanzen, welche in mit Alkohol ausgelaugten *Rüben* enthalten sind und welche beim Behandeln mit Schwefelsäure Arabinose liefern, *Pectinstoffe* sind.

E. O. v. Lippmann⁴⁾ hat folgende *selteneren Bestandtheile* in der *Rübenasche* nachgewiesen: *Borsäure*, *Vanadin*, *Cäsium* und Kupfer.

Eine Untersuchung der Blätter, Stengel und der Frucht des *Paradiesapfels* hat N. Passerini⁵⁾ ausgeführt.

Th. Omeis⁶⁾ hat die Resultate von Studien über die *Entwicklung* der *Frucht* der *Heidelbeere*, sowie die Producte der *Gährung* des *Heidelbeersaftes* mitgetheilt.

R. Chodat und Ph. Chuit⁷⁾ haben den *Lactucarius piperratus* untersucht. Sie fanden darin: Mannit, eine Fettsäure von der Zusammensetzung $C_{15}H_{30}O_2$, welche Sie *Lactarsäure* nennen, ferner eine harzige Substanz, das *Piperon*, welches dem Pilze seinen scharfen Geschmack verleiht. Dieses Piperon ist stickstofffrei und enthält nach der Elementaranalyse 70,77 Proc. C und 8,64 Proc. H. In der durch Auspressen des Pilzes gewonnenen Flüssigkeit wurden nachgewiesen: Eiweiß, Bernsteinsäure und ein die Fehling'sche Lösung reducirender Körper, der nicht

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 370. — ²⁾ Chem.-Zeitg. 1889, 2. — ³⁾ Vgl. daselbst 1888, 335. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 a, 222. — ⁵⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 293. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889 b, 598. — ⁷⁾ Arch. ph. nat. [3] 21, 385.

im reinen Zustande erhalten werden konnte. Den Genuß des Pilzes, wenn er mit Wasser gekocht wurde, halten Chodat und Chuit für ganz unbedenklich.

A. Pizzi¹⁾ veröffentlicht die Resultate einer Analyse von *Morchella esculenta*. Er fand in 100 Thln.:

Wasser	89,070
Fett	0,266
Eiweißkörper	2,390
Andere stickstoffhaltige Substanzen	1,208
Nicht stickstoffhaltige Substanzen	5,729
Asche	1,342

Die Analyse der Rohasche ergab:

Kohle	1,407	Fe ₂ O ₃	6,684
Sand	8,312	SiO ₂	6,273
K ₂ O	20,222	P ₂ O ₅	22,816
Na ₂ O	7,841	SO ₃	8,520
MgO	2,400	CO ₂	2,416
CaO	3,924	Cl	4,152
Al ₂ O ₃	3,120		

Von 100 Thln. des vorhandenen Eiweißes sind 10,322 verdaulich, 89,678 unverdaulich.

A. Pizzi²⁾ hat zwei Arten von *Trüffeln*, und zwar *Tuber magnatum* und *Tuber melanosporum* analysirt. Er fand in 100 Thln.:

	Tuber magnat.	Tuber melanosp.
Wasser	78,592	74,954
Fett	0,471	0,327
Eiweißstoffe	6,031	6,237
Andere stickstoffhaltige Substanzen	2,492	2,616
Nicht stickstoffhaltige Substanzen	10,610	13,777
Asche	1,800	2,089

Die Rohasche zeigte folgende procentische Zusammensetzung:

Kohle	3,472	2,355
Sand	1,176	6,181
K ₂ O	26,587	28,090
Na ₂ O	11,490	9,133
MgO	2,174	2,904

1) Staz. sperim. agrar. 17, 167. — 2) Daselbst 16, 737.

	Tuber magnat.	Tuber melanosp.
CaO	1,769	1,899
Al ₂ O ₃	6,879	5,275
Fe ₂ O ₃	2,525	2,254
SiO ₂	1,063	1,814
P ₂ O ₅	33,180	34,646
SO ₃	4,181	3,013
CO ₂	2,659	1,476
Cl	0,729	Spur

Von 100 Thln. des vorhandenen Eiweisses

werden verdaut	53,641	46,858
werden nicht verdaut	47,717	52,282

Zopf¹⁾ beschreibt einen *Nematoden fangenden Schimmelpilz*: *Arthrobotrys oligospora*.

E. Bourquelot²⁾ hat bei der Untersuchung von *Pilzen* auf Körper der *Zuckergruppe* Folgendes constatirt: *Lactucarius vellereus*, *L. turpis*, *L. piperatus*, *L. pyrogallus*, *L. controversus*, *L. torminosus*, *L. subdulcis*, *L. pallidus* und *Boletus aurantiacus* enthielten, wenn sie zuerst langsam an der Luft und dann bei 50 bis 60° getrocknet wurden, *Mannit*, dagegen gelang es nicht, aus ihnen einen optisch activen Zucker abzuscheiden. Als frisch gesammelter *Lactucarius piperatus* und *Boletus aurantiacus* mit heissem Wasser extrahirt wurden, ergab sich ein Gehalt an *Trehalose* neben Mannit. Die Pilze scheinen daher während des Trocknens den Zucker aufzubrechen.

K. Fritsch³⁾ hat Beiträge zur chemischen Kenntniss der *Basidiomyceten* geliefert. Er untersuchte *Boletus edulis*, *Poly-saccum pisocarpium* und *Cantharellus cibarius*.

E. Mach und K. Portele⁴⁾ haben den Gehalt an *stickstoffhaltigen Substanzen* in *Trauben* aus St. Michele, sowie im Moste und Weine bestimmt.

E. v. Wolff⁵⁾ hat die *Aschebestandtheile der Weinrebe* untersucht. Er fand für 1000 Thle.:

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 569. — ²⁾ Compt. rend. 108, 568. — ³⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 193. — ⁴⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 373. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 b, 144.

	Beeren	Holz	Trester	Kämme
Wasser	830,00	550,00	650,00	680,00
N	1,70	4,10	—	5,60
Asche	8,80	12,70	36,70	21,20
K ₂ O	5,00	4,10	17,20	10,90
Na ₂ O	0,10	1,30	0,20	0,80
CaO	1,00	4,00	4,00	2,70
MgO	0,40	0,70	1,50	0,70
P ₂ O ₅	1,40	1,40	4,60	1,80
SO ₃	0,50	0,50	1,80	1,70
SiO ₂	0,30	0,30	3,80	0,80
Cl	0,10	0,10	0,20	0,30

M. Zecchini¹⁾ hat *Trauben* und *Wein*, welche von mit Kupferpräparaten behandelten Weinstöcken herstammten, auf *Kupfer* untersucht. Er fand 0,0055 g Kupfer in 1 kg Trauben und Spuren bis 0,0001 g Kupfer im Liter Wein.

M. H. Joulie²⁾ besprach die bei der chemischen Behandlung der *Krankheiten des Weinstockes*, welche durch Cryptogamen verursacht sind, bisher mit Erfolg angewendeten Mittel. Daraufhin theilte A. B. Griffiths³⁾ die Resultate mit, welche Er bei der Behandlung der durch *Cryptogamen verursachten Krankheiten* der Pflanzen erzielt hat.

M. Hayduck⁴⁾ hat aus dem *Hopfen* nach einem besonderen Verfahren drei verschiedene *Harze* abgeschieden, die Er α -, β -, γ -Harz nennt und beschreibt. Die krystallisirende *Hopfenbittersäure*⁵⁾ stellte Er sowohl aus Lupulin, als aus Hopfenzapfen dar und bestätigte Bungenier's⁶⁾ Angaben über dieselbe. Das Harz aus dem ätherischen Hopfenöle gleicht dem α -Harz, es entsteht wahrscheinlich durch Verharzung des Oeles, ebenso wie β - und γ -Harz aus der Hopfenbittersäure. Für die Brauerei haben nur das α - und β -Harz Bedeutung, sie ertheilen dem *Biere* den bitteren Geschmack und hemmen die Spaltpilzgährungen. Durch wässerige Extraction gehen die durch Kochen veränderten Weichharze und γ -Harz in Lösung, aber der Hopfen wird nur schwierig

¹⁾ Staz. sperim. agrar. 16, 73. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 280. —

³⁾ Daselbst, S. 667. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 a, 20. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2350. —

⁶⁾ JB. f. 1886, 1819.

erschöpft. Im fertigen Biere sind Modificationen des α - und β -Harzes neben unverändertem α -Harz enthalten, sie bilden die wirksamen Harzbestandtheile des *Bieres*. Die bei der *Gährung* stattfindende Ausscheidung, welche Harzdecke genannt wird, besteht aus Hopfenharzen und Verbindungen von Eiweißkörpern mit Gerbsäure. Ein wässriger Hopfenauszug hemmt die Gährthätigkeit der Hefe nicht, wohl aber jene des Milchsäurefermentes, des Buttersäurefermentes und der Fäulnisbakterien; Essigbakterien und Kahmpilz werden nicht beeinträchtigt.

W. Johnstone¹⁾ hat 13 Sorten von *Pfeffer* aus verschiedenen Productionsgebieten analysirt. Er theilt die Ergebnisse der Analysen mit, beschreibt die angewendeten Methoden und giebt an, daß in allen untersuchten Sorten von 0,21 bis 0,77 Proc. *Piperidin* enthalten waren, welches man bisher noch nicht als Bestandtheil des Pfeffers kannte.

A. Meyer²⁾ findet den *Sitz der scharf schmeckenden Substanz im spanischen Pfeffer* in den Placenten der Frucht. Nach einer quantitativen Bestimmung enthält die Placenta 0,9 Proc. *Cap-sicin*, was, auf die ganze Frucht berechnet, 0,02 Proc. ausmacht.

W. R. Dunstan³⁾ hat die Samen von *Gaertnera vaginata*, welche *Mussänder-Kaffee* genannt werden, untersucht und darin weder Caffeïn, noch ein anderes Alkaloïd gefunden.

D. Hooper⁴⁾ hat den *Gerbsäuregehalt* zahlreicher *Thee*-Sorten bestimmt.

K. B. Lehmann und R. Mori⁵⁾ haben Untersuchungen über die *Giftigkeit* und die *Entgiftung* der Samen von *Agrostemma Githago* angestellt. Diese Samen, welche 6,56 Proc. *Saponin* enthalten, sind für alle Hausthiere, mit Ausnahme der Nager, ein gefährliches Gift. Beim Menschen genügen 3 bis 5 g, um eine leichte Intoxication zu erzeugen. Das Entgiften der Samen gelingt durch gelindes Rösten in einer eisernen Pfanne. Das Röst-product ist ungiftig, enthält 16,96 Proc. Eiweiß, 7,61 Proc. Fett,

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 481. — ²⁾ Daselbst, S. 435. — ³⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 381. — ⁴⁾ Chem. News 60, 311. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 408; Chem. Centr. 1889, 338.

56,92 Proc. Stärke, 9,53 Proc. Cellulose, 4,73 Proc. Wasser und 2,6 Proc. Asche. Es würde sich als Kraftfutter eignen und könnte auch im Nothfalle als Beimischung zum Mehle dienen.

W. Bettink¹⁾ hat in dem Milchsafte von *Antiaris toxicaria* aufser dem *Antiarin*²⁾ noch zwei giftige Körper gefunden, die Er *Oepain* und *Toxicarin* nennt.

E. Heckel und Fr. Schlagdenhauffen³⁾ haben einige Mittheilungen über das *Secret der Araucarien* gemacht. Durch Destillation dieses Secretes mit Wasserdampf wird ein rechtsdrehendes ätherisches Oel abgeschieden, das nach der Rectification links dreht. Die Menge des Gummi variirt bedeutend und betrug bei mehreren Untersuchungen von 28 bis zu 92 Proc. Aufserdem enthält das Secret meist etwas Zucker und ein sprödes Harz. In der Probe eines solchen von *Araucaria Bidwilli* wurde eine krystallisirte Substanz gefunden, die wahrscheinlich Pinit ist. Die das Gummi begleitenden Aschebestandtheile enthalten Chloride und Sulfate der Alkalien, schwefelsauren und kohlensauren Kalk, Spuren von Eisen und Mangan.

E. Heckel und Fr. Schlagdenhauffen⁴⁾ haben weitere⁵⁾ Mittheilungen über den *Milchsaft* von *Bassia latifolia* gemacht. Durch Extraction der gereinigten eingetrockneten Masse mit heifsem Alkohol wurde eine krümlige Substanz in Lösung gebracht, die nach der Formel $C_8H_{12}O$ zusammengesetzt ist. Der in Alkohol und Aceton unlösliche Antheil zeigt nahezu die Beschaffenheit der gewöhnlichen Gutta; er würde sich als Zusatz zur gewöhnlichen Gutta eignen, für sich allein aber wäre er wohl nicht gut verwendbar.

H. W. Wiley⁶⁾ hat die Samen von *Calycanthus glaucus* untersucht; dieselben sind reich an fettem Oel, Eiweißkörpern und Zucker, enthalten dagegen nur wenig Stärke. Das Oel ist frei von flüchtigen Fettsäuren, die Jodzahl des rohen, durch Pressen gewonnenen Oeles beträgt 129,53; jene für das reine,

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 141. — ²⁾ JB. f. 1868, 801. — ³⁾ Compt. rend. 109, 382. — ⁴⁾ Compt. rend. 108, 103. — ⁵⁾ JB. f. 1885, 1823. — ⁶⁾ Am. Chem. J. 11, 567.

durch Extraction gewonnene Oel 128,66. Demnach muß das Oel Leinölsäure oder deren Homologe enthalten. Aus den entschälten Samen wurde das Alkaloid *Calycanthin* erhalten, dasselbe krystallisirt federförmig und ist nach der Formel $C_{18}H_{40}O_{11}N_6$ zusammengesetzt. In den Samenhüllen ist ein amorphes Alkaloid enthalten. Bemerkenswerth sind die Farbreactionen, welche das Calycanthin zeigt. Salpetersäure färbt es schön grün, Schwefelsäure blafsgelb, Schwefelsäure und Zucker purpurroth, in Blau übergehend, Schwefelsäure und Kaliumdichromat blutroth.

A. Mayer¹⁾ hat die Resultate einer Analyse von *Canariensamen* mitgetheilt; dieselben enthalten:

Eiweißstoffe	13,8 Proc.	Rohfaser	8,2 Proc.
Fett	5,4 "	Asche	6,8 "
Nfreie Extractstoffe .	50,7 "	Feuchtigkeit	15,1 "

Die Zusammensetzung nähert sich der von anderen Gramineensamen am meisten dem Hafer, nur scheint ein höherer Eiweißgehalt für den Canariensamen charakteristisch zu sein. Die grün geschnittene Pflanze zeigte folgende Zusammensetzung:

Eiweißstoffe	1,7 Proc.	Rohfaser	9,7 Proc.
Fett	0,7 "	Asche	2,7 "
Nfreie Extractstoffe .	9,4 "	Feuchtigkeit	75,8 "

E. Landrin²⁾ beschreibt eine Methode zur *Analyse* der *Cinchonarinden* und bespricht die relative Löslichkeit ihrer Bestandtheile in Wasser, Alkohol und verdünnter Salzsäure.

E. Wilbuschewicz³⁾ hat eine größere Anzahl von im Handel vorkommenden und in Sammlungen vorhandenen *gelben Chinarinden* histologisch und chemisch untersucht.

Analysen von *Cocablättern*⁴⁾ aus Ceylon, Britisch Guyana, Java, Jamaica, St. Lucia und Indien, sowie Analysen der Blätter verschiedener *Erythroxylon*-Species sind in Pharm. J. Trans. veröffentlicht.

B. H. Paul und A. J. Cownley⁵⁾ haben in den *Cocablättern Cinnamylcocain* nachgewiesen.

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 159. — ²⁾ Chem. News 59, 196; Compt. rend. 108, 750. — ³⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 241, 257, 273, 289, 305, 321, 337, 353, 369, 385, 401. — ⁴⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 569. — ⁵⁾ Dasselbst 20, 6.

H. Block¹⁾ hat folgende Bestandtheile der Epheupflanze abgeschieden: *Hederasäure*²⁾, eine indifferente Substanz, für welche der Name gar nicht paßt, *Hederagerbsäure*, fett, Cholesterin, ein Glycosid von der Zusammensetzung $C_{32}H_{34}O_{11}$, Ameisensäure, Oxalsäure und Aepfelsäure.

Maquenne³⁾ hat constatirt, daß der aus Australien eingeführte *Eucalyptus-Honig*, welcher intensiv nach Eucalyptol riecht, von Zuckerarten nur Dextrose und Lävulose, und zwar in nahezu dem Verhältnisse, wie sie im Invertzucker vorkommen, enthält, außerdem kommen in diesem Honig Spuren von einer gummiartigen Substanz, einem ätherischem Oele und Harze vor.

L. Reuter⁴⁾ machte darauf aufmerksam, daß nach einer Mittheilung des Australian Journal of Pharmacie der sogenannte *Eucalyptus-Honig* ein Gemenge von Eucalyptusöl und gewöhnlichem Honig ist, welcher künstlich hergestellt wird.

W. A. H. Naylor und E. M. Chapelin⁵⁾ haben aus der Wurzelrinde von *Euonymus* (*Wahoo*) einen krystallisirten Körper dargestellt, den Sie *Atropurpurin* nennen; derselbe ist weder identisch noch isomer mit dem Dulcit. Es wurden auch einige Sorten von käuflichem *Euonymin* analysirt, endlich wird ein Verfahren angegeben, um aus der Wurzelrinde die wirksamen Bestandtheile möglichst vollständig in Extractform zu erhalten.

W. G. Greenawalt⁶⁾ theilte mit, daß nach Versuchen, die hierfür angestellt wurden, von dem *Extractum filicis maris* sowohl der Bodensatz als auch die über demselben befindliche ölige Schicht wirksam ist.

L. van Itallie⁷⁾ hat sowohl in *Fucus Vesiculosus* als in *Chondrus Crispus* Jod nachgewiesen. Eine quantitative Bestimmung ergab für die Trockensubstanz von *Fucus Vesiculosus* 0,0113 Proc. Jod.

J. R. Green⁸⁾ hat aus keimenden Knollen von *Helianthus tuberosus* mittelst Glycerin ein Ferment ausgezogen, welches

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 22. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1878, 960. — ³⁾ Ann. chim. phys. [6] 17, 495. — ⁴⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 873. — ⁵⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 472. — ⁶⁾ Daselbst 19, 951. — ⁷⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 1132. — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889b, 850.

Inulin in einen nicht krystallisirenden Zucker und ein intermediäres, krystallisirendes Product umwandelt. Dieses Ferment ist nicht identisch mit Diastase.

L. Barth und J. Herzig¹⁾ haben eine Untersuchung der *Herniaria hirsuta* ausgeführt, welche folgende wesentliche Resultate ergab: Der alkoholische Auszug enthält aufser verschiedenen Extractivstoffen *Herniarin*, d. i. den Methyläther des Umbelliferons und ein Glycosid mit ähnlichen Eigenschaften und ähnlicher Wirkung wie das Saponin, welches aber bei der Spaltung mit Salzsäure neben Zucker eine um ein Atom Sauerstoff reichere Substanz als das Sapogenin liefert, die *Oxysapogenin* genannt wird.

L. van Itallie²⁾ fand durchschnittlich in den Blättern von *Hyoscyamus niger* 0,0169 Proc. Alkaloide, im wässerigen Extracte bei einem Wassergehalte von 24,5 Proc. 0,1806 Proc. Alkaloide, im weingeistigen Extracte bei 20 Proc. Wassergehalt 0,3144 Proc. Alkaloide.

A. Semenov³⁾ hat eine histologisch-pharmakognostische Untersuchung der vegetativen Theile der *Pernambuco-Jaborandi* (*Pilocarpus pennatifolius*) unternommen.

J. T. White⁴⁾ fand in der Asche von *Indigofera tinctoria*:

CO ₂	10,56 Proc.	CaO	19,36 Proc.
SiO ₂	8,51 "	MgO	11,64 "
SO ₃	6,27 "	K ₂ O	19,03 "
Fe ₂ O ₃	5,41 "	Na ₂ O	4,72 "
P ₂ O ₅	12,24 "	NaCl	2,26 "

B. Blount⁵⁾ macht dazu die Bemerkung, daß *Kieselsäure*, wenn sie einmal geglüht ist, durch Sodalösung nicht mehr vollständig gelöst wird und daher durch diese nicht vollständig von Sand getrennt werden kann.

F. Hofmeister⁶⁾ theilt Folgendes über den *schweifs-mindernden Bestandtheil* des Lärchenschwammes mit: In dem käuflichen Agaricin bildet die *Agaricussäure* den wirksamen Be-

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 161. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 200. — ³⁾ Russ. Zeitschr. Pharm 28, 577, 593, 610, 629, 642, 657, 674, 690, 705, 721, 737. — ⁴⁾ Chem. News 59, 244. — ⁵⁾ Dasselbst, S. 277. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 31; Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 25, 189.

standtheil; Aepfelsäure, Malonsäure, Stearinsäure, Lävulinsäure, Citronensäure, Sylvinsäure, Abiätinsäure, Bernsteinsäure, Korksäure, Sebacinsäure, Azelaänsäure zeigen diese Wirkung nicht. Das Agaricin soll weiß und gut krystallisirt sein, nicht bitter schmecken, in verdünntem Alkohol und Wasser sich klar lösen. Gegenwart von Harzsäuren in den käuflichen Präparaten bedingt bei der Anwendung stärkere Reizwirkung und Abführen.

Eine anatomische Untersuchung der *Meerzwiebel* hat C. Hartwich¹⁾ geliefert.

W. Dymock und C. J. H. Warden²⁾ haben aus dem Holze von *Picrasma quassioides* einen krystallisirten Körper abgeschieden, der wahrscheinlich *Quassin* ist, ferner einen harzigen, fluorescirenden Bitterstoff und ein Alkaloid. Die nähere Untersuchung dieser Körper fehlt noch.

A. Pizzi³⁾ hat die folgenden Resultate einer Analyse der *Poa Abyssinica* veröffentlicht. 100 Thle. enthalten:

Wasser	18,720
Fett	2,500
Eiweißkörper	3,500
Andere stickstoffhaltige Körper	0,816
Cellulose	39,600
Kohlenhydrate	29,118
Asche	5,746

Die procentische Zusammensetzung der Asche:

K ₂ O	15,063	SiO ₂	36,217
Na ₂ O	5,823	P ₂ O ₅	7,696
MgO	5,292	SO ₃	10,531
CaO	9,229	CO ₂	3,800
Fe ₂ O ₃	0,574	Cl	3,164

Von 100 Thln. des vorhandenen Eiweißes sind 47,630 verdaulich und 52,345 unverdaulich (Nucleïne).

J. A. Wilson⁴⁾ hat das käufliche *Quebrachoextract* auf Alkaloide untersucht, aber nicht die geringste Spur derselben darin gefunden.

¹⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 577. — ²⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 41, 43, —

³⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 582. — ⁴⁾ Chem. News 60, 251.

G. Kuntze und A. Hilger¹⁾ haben die Ergebnisse von Untersuchungen über *Safran* und dessen *Verfälschungen* mitgetheilt. 8 Proc. Mineralbestandtheile darf man bei reinem Safran als höchste Grenze aufstellen; die Asche enthält 8,35 Proc. in Wasser lösliche und 5,18 Proc. in Säuren lösliche Phosphorsäure, *Safflorasche* enthält 2 Proc., *Calendulaasche* 0,37 Proc. Phosphorsäure. Die Menge des ätherischen Extractes schwankt zwischen 3,5 und 14,4 Proc., die des alkoholischen Extractes von 46 bis 53 Proc. Safranfarbstoff löst sich vollständig in Wasser. Reiner Safran hinterläßt nach dem Extrahiren mit heißem Wasser ein farbloses Gewebe. Bei Verdunstung des wässerigen Auszuges bleibt ein gleichmäßig tiefgelb gefärbter Rückstand, fremde Farbstoffe erzeugen dabei verschieden gefärbte Zonen. Reiner Safran färbt concentrirte Schwefelsäure tiefblau, Gegenwart fremder Farbstoffe beeinträchtigt diese Färbung. Versuche, das bei der Spaltung des Safranfarbstoffes mit Säuren entstehende *Crocetin* zu bestimmen, gaben keine befriedigenden Resultate. In einer Aquila Safran genannten Handelssorte waren nur 2 Proc. reine Narben enthalten, das Uebrige waren die Blumenblätter von *Crocus luteus*. In gepulvertem Safran wurden folgende Beimengungen gefunden: Kiefernborke, Arillus von *Evonymus europaeus*. Von Theerfarben wurden nachgewiesen: Dinitrokresolalkalium, Hexanitrodiphenylamin (*Aurantia*), Dinitrophenolcalcium (*Victoriagelb*), Corallin, Pikrinsäure und Phenylamidobenzolsulfosäure.

P. Cazeneuve und L. Hugounenq²⁾ haben aus dem *Sandelholz*³⁾ (*Pterocarpus santalinus*) zwei krystallisirte Substanzen, das *Homopteroearpin* und das *Pterocarpin* abgeschieden und untersucht. Das *Homopteroearpin* ist farblos, unlöslich in Wasser, löslich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, schwer löslich in kaltem Alkohol, leicht in heißem; es ist linksdrehend, $[\alpha]_D^{20} = -199^\circ$; bei 86° schmilzt es, seine Zusammensetzung wird durch die Formel $C_{24}H_{24}O_6$ ausgedrückt. Durch Einwirkung von Brom wurden zwei Derivate, $C_{24}H_{22}BrO_6$ und

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 267. — ²⁾ Ann. chim. phys. [6] 17, 113. —

³⁾ JB. f. 1888, 2360.

$C_{24}H_{18}Br_2O_6$, erhalten. Nach dem Verhalten bei verschiedenen Reactionen scheint das Homopterocarpin ein Polyphenol mit Orcinkernen zu sein. Das Pterocarpin ist farblos, unlöslich in Wasser und kaltem Alkohol, leichter löslich in heissem Alkohol, wenig löslich in Aether; aus der Lösung in Chloroform wurden gut ausgebildete Prismen erhalten, welche sich krystallographisch untersuchen ließen. Das Pterocarpin ist ein Homologes des Homopterocarpins und nach der Formel $C_{20}H_{16}O_6$ zusammengesetzt.

W. R. Dunstan¹⁾ hat aus der Wurzel von *Scopola carniolica* Hyoscyamin, Phytosterin, einen krystallisirten Zucker und eine krystallirende Substanz, deren wässrige Lösung fluorescirt, abgeschieden. Die letztere scheint mit dem von Eykman dargestellten *Scopoletin*²⁾ identisch zu sein. Die pharmaceutische Verwendung und Verarbeitung der Wurzel ist von F. Ransom³⁾ beschrieben, Beobachtungen über die therapeutische Wirkung hat D. Duckworth⁴⁾ mitgetheilt, endlich liegen von E. M. Holmes⁵⁾, sowie Th. Greenwich⁶⁾ botanische und histologische Beschreibungen vor.

L. Reuter⁷⁾ hat Beiträge zur Kenntniss der *Senegawurzel* geliefert. Die frische Wurzel ist ärmer an Harz, als die alte. Das ätherische Oel der *Senegawurzel* ist ein Gemisch von Salicylsäure-Methyläther und einem Baldriansäureester; frische Wurzel enthält mehr ätherisches Oel als alte. Der Zuckergehalt der Wurzel betrug von 5,5 bis 7,3 Proc., der *Senegingehalt* 2,3 bis 3,5 Proc. Der Wassergehalt der im Handel vorkommenden Sorten der Wurzel beträgt 9,3 bis 12 Proc. Für die Werthbestimmung der *Senegawurzel* kommen in erster Linie in Betracht: der Gehalt an ätherischem Oele, der Harz- und Fettgehalt und der Wassergehalt. In Rücksicht darauf wurden mehrere Handelssorten untersucht. Endlich hat Er noch die *falsche Senegawurzel*, *Polygala alba*, und die *japanische Senegawurzel*, *Polygala tenuifolia*, in Vergleich gezogen.

¹⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 461. — ²⁾ JB. f. 1888, 2365. — ³⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 464. — ⁴⁾ Daselbst, S. 466. — ⁵⁾ Daselbst, S. 468. — ⁶⁾ Daselbst, S. 471. — ⁷⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 309, 452, 927.

F. A. Flückiger¹⁾ veröffentlichte die Ergebnisse einer Untersuchung des Stammes von *Strychnos Ignatii* bezüglich des Alkaloidgehaltes. Die Rinde enthält weniger als $\frac{1}{2}$ Proc.; das Strychnin ist darin vorwiegend. Das Holz enthält ungefähr 0,9 Proc. Alkaloide; das Wurzelholz ist arm an Alkaloiden, die Blätter sind ganz frei davon.

L. Reuter²⁾ hat eine Untersuchung von *Urtica urens*, *U. dioica* und *U. pilulifera* unternommen. In *U. urens* und *dioica* wurde ein stickstofffreies *Glycosid* gefunden, welches neutral reagiert und ein harziges Spaltungsproduct liefert; ebenso wurde in den Samen von *U. pilulifera* ein noch näher zu untersuchendes *Glycosid* gefunden.

P. Giacosa und M. Soave³⁾ haben weitere⁴⁾ chemische und pharmakologische Studien über die Wurzelrinde von *Xanthoxylon senegalense* (*Artar root*) veröffentlicht. Als Hauptproduct erhielten Sie ein Alkaloid, das Sie *Artarin* nennen. Von demselben wurden zahlreiche Salze dargestellt; die Analyse des Chlorhydrats führte zu der Formel $C_{21}H_{23}NO_4 \cdot HCl$. Es wurde noch ein zweites Alkaloid aus der Rinde erhalten, das noch nicht analysiert ist, ferner eine krystallisierte Substanz, welche bei 123° schmilzt und sowohl in ihrer Zusammensetzung, als in ihrem sonstigen Verhalten dem *Cubebin*⁵⁾ ähnlich ist. Endlich liefs sich eine sehr geringe Menge einer in gelben Nadeln krystallisirenden, bei 170° schmelzenden, stickstoffhaltigen Verbindung erhalten, welche bei der Spaltung mit verdünnter Schwefelsäure keinen Zucker liefert.

C. Hartwich⁶⁾ hat folgende drei Oelsamen analysiert: *Sanguinüsse*, *Linó* und *Limabu*.

K. Hazura und A. Grünsner⁷⁾ haben einige *nicht trocknende Oele* untersucht. Sie fanden im *Erdnufsöl* Linolsäure, Oelsäure und Hypogäsaure; im *Mandelöl* sowie im *Sesamöl* neben Oelsäure beträchtliche Mengen von Linolsäure in Form der

¹⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 145. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 991, 992. —

³⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 209. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2191. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2358. — ⁶⁾ Chem. Zeitg. 1889, 660. — ⁷⁾ Wien. Akad. Ber. 98 (IIb), 312.

Glyceride. Bezüglich des *Olivenöls* wurde festgestellt, daß dasselbe auf 13 Thle. von Glyceriden gesättigter Fettsäuren 87 Thle. Glyceride ungesättigter Fettsäuren enthält.

Brulle¹⁾ hat die bei der Einwirkung von salpetersaurem Silber auf *fette Oele* auftretenden Farbreactionen studirt und ist der Ansicht, daß dieselben zum Nachweise der Oele verwendet werden können.

Th. T. P. Br. Warren²⁾ bespricht die Beständigkeit der *fetten Pflanzenöle*. Die Eigenschaft des Trocknens eines Oeles hängt hauptsächlich von dessen Beständigkeit ab; ein Oel fängt erst nach seiner Spaltung an zu trocknen. *Baumwoll-* und *Rübsamenöl* verdicken sich, wenn heiße Luft oder Sauerstoff eingeleitet wird, besonders wenn die Oele auf 300° erhitzt sind. *Mohn-* und *Wallnußöl* verdicken sich leicht an warmer Luft, während dies bei reinem *Olivenöl* nicht der Fall ist. Beim Oxydiren nimmt das Jodabsorptionsvermögen der Oele ab und sie geben mit Chlorschwefel dunkle, fast schwarze Producte. Aus *Olivenöl*, das am Sonnenlichte mit Ozon behandelt und dann mit Chlorschwefel versetzt war, wurde kein dunkles Product erhalten, woraus auf eine besondere Beständigkeit dieses Oeles zu schließen ist. Die Einwirkung der Hitze auf *Olivenöl* zeigt, daß es beständiger ist als *Sesamöl*. Wenn ein Oel nach dem Durchleiten von Sauerstoff sein Jodabsorptionsvermögen verringert, so ist es als Schmieröl nicht geeignet.

M. Gröger³⁾ hat Studien über das *Ranzigwerden der Fette* unternommen, nach deren Ergebnissen man sich diesen Vorgang so vorzustellen hat, daß die Fette wahrscheinlich durch Wasser in Fettsäuren und Glycerin zerlegt, diese aber gleichzeitig durch den Luftsauerstoff oxydirt werden; auch das Glycerin muß oxydirt werden, da sich freies Glycerin nicht nachweisen liefs. Die Fettsäuren zerfallen in kohlenstoffärmere, sauerstoffreichere Säuren, die zum Theil der Fettsäurereihe, zum Theil der Oxalsäurereihe angehören, aus der namentlich *Azeläinsäure* hervorzuheben ist.

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 208. — ²⁾ Chem. News 60, 42. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 62.

E. Heckel und Schlagdenhauffen¹⁾ haben eine Mittheilung über den *Maloukang* oder *Ankalaki* der Westküste von Afrika, *Polygala butyracea*, veröffentlicht. Die Körner der Staude liefern ein festes, butterähnliches Fett von angenehmem Geruch und haselnufsartigem Geschmack, welches bei 28 bis 30° weich wird und bei 52° vollständig geschmolzen ist. Dieses Fett enthält in 100 Thln.:

Oleïn	31	Palmitin	57,54
Freie Palmitinsäure .	4,795	Myristin	6,165

Außerdem war etwas Essigsäure und Ameisensäure vorhanden.

C. Hell und S. Twerdomedoff²⁾ haben das *fette Oel* von *Cyperus esculentus* untersucht. Dasselbe besteht im Wesentlichen aus Oelsäureglycerid, dem noch Myristinsäureglycerid beigemischt ist.

A. Langer³⁾ hat eine Untersuchung über *Lykopodiumsporen* (*Lycopodium clavatum*) ausgeführt, deren Resultate in folgenden Sätzen zusammengefasst sind: 1. Diese Sporen liefern 1,155 Proc. neutral reagirende mineralische Bestandtheile, welche hauptsächlich aus den Phosphaten des Kaliums, Natriums, Calciums, Magnesiums, des Eisens und der Thonerde bestehen, neben geringen Mengen von Calciumsulfat, Kaliumchlorid, Aluminiumsilicat und Spuren von Mangan. 2. Sie enthalten 49,34 Proc. eines grüngelben Oeles von saurer Reaction, das sich aus 80 bis 86,67 Proc. einer flüssigen Oelsäure, wechselnden Mengen Glycerin und einem Gemische fester Säuren zusammensetzt. Die flüssige Oelsäure, $C_{16}H_{30}O_2$, giebt ein in Aether lösliches Bleisalz; sie gehört zur Oelsäurereihe, ihre Constitution ist als α -Decyl- β -isopropylacrylsäure zu bezeichnen. In der festen Fettsäure des Oeles ist Myristinsäure enthalten, welche wahrscheinlich den Hauptbestandtheil des festen Säuregemisches bildet. 3. Die Sporen liefern sowohl beim Erwärmen als beim Kochen mit Kalilauge vom spec. Gewicht 1,32 Monomethylamin. 4. Die trockene Handelswaare enthält 0,857 Proc. Stickstoff. 5. Die

1) Chem. Centr. 1889 b, 557. — 2) Ber. 1889, 1745. — 3) Arch. Pharm. [3] 27, 241, 289.

Sporen enthalten mindestens 2,12 Proc. Rohrzucker. 6. Mit Alkohol macerirt, oxydiren sie diesen zu Acetaldehyd; eine Eigenschaft der Sporen, welche durch ihre Fähigkeit, Sauerstoff in Form des Ozons zu verdichten, ihre Erklärung findet. 7. Sie geben bei der Einwirkung von schmelzendem Aetzkali a) einen braunen, harzigen, stickstofffreien Körper von fäcalem Geruch und saurer Reaction, b) in Aether, Wasser, nicht in Chloroform lösliche, stickstofffreie, nadelförmige Krystalle eines Benzolderivates, das zur Protocatechusäure in näher Beziehung steht.

A. Bukowsky¹⁾ hat das Oel der Samen von *Lycopodium clavatum* analysirt. Er fand in 100 Thln.:

Oleinsäure	80	Lykopodiumsäure ($C_{18}H_{36}O_4$) .	2,0
Stearinsäure		Phytosterin	0,3
Arachinsäure	3	Glycerin	8,1
Palmitinsäure			

Die Lykopodiumsäure bildet farblose Nadeln und liefert in der Kalischmelze die beiden Säuren $C_{18}H_{36}O_4$ und $C_{16}H_{32}O_4$. — Die von Langer angegebene α -Decyl- β -Isopropylacrylsäure konnte nicht nachgewiesen werden.

A. Langer²⁾ hält gegenüber A. Bukowsky³⁾, welcher die Oelsäure des *Lykopodiumöles* für gewöhnliche Oleinsäure hält, Seine Angabe, daß dieselbe nach der Formel $C_{16}H_{30}O_2$ zusammengesetzt sei, auf Grund der Resultate von Oxydationsversuchen aufrecht, bei denen Dioxypalmitinsäure erhalten wurde.

L. van Itallie⁴⁾ hat das aus den Samen von *Cussambrium spinosum* gewonnene Macassaröl untersucht. Die Jodzahl ist 53, an unlöslichen Fettsäuren enthält es 91,4 Proc., resp. 1 g Fett und zeigt eine 0,0166 g Aetzkali entsprechende Menge freier Fettsäuren; Glycingehalt 6,3 Proc. Die flüchtigen Fettsäuren bestehen aus Essigsäure und Buttersäure; außerdem wurden in dem Oele Oelsäure, Laurinsäure und Arachinsäure nachgewiesen.

E. Valenta⁵⁾ hat durch eine Untersuchung des *Palmkernöles* festgestellt, daß an dessen Zusammensetzung sich folgende

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 156. — ²⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 625. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 174; vgl. oben. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 b, 154. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 334.

Säuren betheiligen: Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, *Laurinsäure*, Myristinsäure, Palmitinsäure und *Oelsäure*. Die Menge der letzteren schwankt in verschiedenen Proben des Oeles ziemlich bedeutend; am reichlichsten ist die *Laurinsäure* vertreten.

K. Schädler¹⁾ hat das Oel aus den Früchten von *Ungnadia speciosa* untersucht. Es ist hellgelblich, dünnflüssig, von mildem, angenehmem Geschmack, erstarrt bei -12° und hält sich lange an der Luft, ohne ranzig zu werden. Es besteht aus 78 Proc. Olein sowie 22 Proc. Palmitin und Stearin.

Th. T. P. Br. Warren²⁾ hat *Wallnufsöl* durch Extraction der Kerne mit Schwefelkohlenstoff dargestellt; dasselbe ist fast farblos, süß, geruchlos und wird rasch dick. Das frische Oel giebt mit Chlorschwefel ein weißes Reactionsproduct, altes, oxydirtes Oel wird durch Chlorschwefel gebräunt. Frisches Oel absorbirt viel Jod, altes Oel viel weniger. Warren hebt noch die besondere Eignung des Oeles für die Malerei hervor.

O. Mittmann³⁾ hat in dem *ätherischen Oele* von *Myrcia acrys*, welches *Bay-Oel* genannt wird, folgende Körper constatirt: *Pinen*, wahrscheinlich *Dipenten*, ein Polyterpen, wahrscheinlich *Diterpen*, ferner *Eugenol* als Hauptbestandtheil und in geringer Menge den *Methyläther des Eugenols*.

J. Bertram und E. Gildemeister⁴⁾ sind durch Untersuchung des *Betelöles* zu anderen Resultaten gelangt als Eykman (S. 2125 f.). Es muß vorläufig dahin gestellt bleiben, ob diese Differenz auf eine Verschiedenheit der untersuchten Oele zurückzuführen ist, da Sie Oel aus getrockneten Blättern, Eykman dagegen Oel aus frischen Blättern verarbeiteten. Die trockenen Betelblätter lieferten $\frac{1}{2}$ Proc. Oel, das 70 bis 75 Proc. eines Phenols enthält, das unter einem Drucke von 12 bis 13 mm bei 131 bis 132° siedet; bei gewöhnlichem Luftdrucke siedet es bei 254 bis 255° ohne bemerkenswerthe Zersetzung. Es ist nach der Formel $C_{10}H_{12}O_2$ zusammengesetzt und unterscheidet sich durch den Siedepunkt vom Eugenol, sowie die Acetyl- und Benzoylverbindung

1) Chem. Centr. 1889 b, 101. — 2) Chem. News 59, 279; Monit. scientif. [4] 3, 1077. — 3) Arch. Pharm. [3] 27, 529. — 4) J. pr. Chem. [2] 39, 349.

des Betelphenols durch Schmelzpunkt und Siedepunkt von den analogen Verbindungen des Eugenols sich unterscheiden. Durch Oxydation der Acetylverbindung des *Betelphenols* mit Kaliumpermanganat wurde eine Säure von der Formel $C_{10}H_{10}O_6$ erhalten, welche der durch Oxydation des Aceteugenols gewonnenen Acetvanillinsäure isomer ist; beide unterscheiden sich wesentlich durch die verschiedenen Schmelzpunkte. Diese *Acetisovanillinsäure* liefert beim Kochen mit Kalilauge die *Isovanillinsäure*. Dem Eugenol entspricht die Vanillinsäure (*m*-Methylprotocatechusäure), dem Betelphenol die *Isovanillinsäure* (*p*-Methylprotocatechusäure). Wahrscheinlich beruht die Isomerie der beiden Phenole darauf, daß in denselben Hydroxyl und Methoxyl ihre Plätze vertauscht haben; danach müßte der Methyläther des Eugenols identisch sein mit dem des Betelphenols, vorausgesetzt, daß in beiden Phenolen die Structur der C_3H_5 -Gruppe dieselbe ist. Die Identität der beiden Methylester wurde experimentell nachgewiesen. Das Betelphenol muß nach den geschilderten Resultaten als *m*-Hydroxy-*p*-methoxyphenylallylen aufgefaßt werden, und man könnte es als Isoeugenol bezeichnen; da aber dieser Name bereits für ein anderes Isomeres gebraucht wird, so ist der Name *Betelphenol* zweckmäßiger. Außerdem wurde aus dem Betelöl noch ein *Sesquiterpen* abgeschieden, das auch im Cuddebeuöl, Sadebaumöl und Patschouliöl enthalten ist.

J. F. Eykman¹⁾ ergänzt Seine auf der Naturforscherversammlung in Köln 1888 gemachten Mittheilungen über *Betelöl*, auf welche sich Bertram und Gildemeister beziehen (oben). Danach wurden aus dem Betelöle abgeschieden: ein citrenartiges Terpen, ein Sesquiterpen und ein *p*-Allylphenol (*Chavicol*). Das *Chavicol* ist eine farblose, ölige Flüssigkeit, welche bei 237° siedet, bei —25° noch nicht erstarrt und die Zusammensetzung $C_9H_{10}O$ hat; es ist ein heftiges Gift für Bakterien und wirkt stärker als Phenol und Eugenol. *Aethylchavicol*, $C_9H_9O-C_2H_5$, durch Erhitzen von *Chavicol* mit Kali, Aethyljodid und absolutem Alkohol erhalten, ist farblos, siedet bei 232° und riecht

¹⁾ Ber. 1889, 2736.

nach Anis. Durch Oxydation mit Chromsäure entsteht *p*-Aethoxybenzoësäure. *Methylchavicol*, $C_9H_9O \cdot CH_3$, ist farblos, siedet bei 226° , riecht nach Anis; durch Oxydation mit Kaliumpermanganat wurde Anissäure und wahrscheinlich *p*-Methoxyphenylessigsäure gebildet. Aufser dem Chavicol dürfte das Betelöl noch geringe Mengen anderer Phenole enthalten. Wahrscheinlich enthält das Oel mehrere Terpene, vielleicht auch Cymol, Cyneol, jedoch kein Pinen; ein *Sesquiterpen* vom Siedepunkte 260° konnte rein abgeschieden werden. — Eykman bespricht noch eingehend auf Grund physikalischer Untersuchungen die Constitution des Chavicols, berichtet über eine von Ihm vorgenommene vergleichende Untersuchung Seines Betelöles und des Chavicols mit dem Betelöl und dem Phenol, welche Bertram und Gildemeister (l. c.) untersucht haben und kommt schliesslich zu der Ansicht, dass, wenn im Eugenol die Anwesenheit einer normalen Allylgruppe als bewiesen betrachtet werden kann, die Beziehung der drei Phenole sich so formuliren lässt: *Chavicol* = *p*-Oxyallylbenzol, *Eugenol* = *o*-Oxymethylchavicol, Phenol von Bertram und Gildemeister = *o*-Methoxychavicol. Der Unterschied in der Zusammensetzung des von Eykman einerseits, von Bertram und Gildemeister andererseits untersuchten Betelöles ist vielleicht dadurch zu erklären, dass in einem Falle frische, im anderen getrocknete Betelblätter verwendet wurden; auch die verschiedene Art der Verarbeitung der Blätter kann zu dem Unterschiede beigetragen haben.

H. Trimble und H. J. M. Schröter¹⁾ haben acht Sorten von *Campheröl*²⁾ analysirt; Sie fractionirten und untersuchten die einzelnen Antheile genauer, dabei erhielten Sie aus einer Sorte folgende Resultate:

		Siedepunkt	Proc.	Formel
1.	Von 145 bis 155°	150°	0,40	$C_{10}H_{16}$
2.	" 158 " 161	159	12,00	$C_{10}H_{16}$
3.	" 167 " 169	168	13,00	$C_{10}H_{16}$
4.	" 170 " 171	171	5,00	$C_{10}H_{16}$
5.	" 175 " 177	176	15,00	$C_{10}H_{18}O$

¹⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 145. — ²⁾ JB. f. 1888, 2385.

			Siedepunkt	Proc.	Formel
6.	Von 180 bis 182°	. . . .	180°	4,00	$C_{10}H_{16}$
7.	" 202 " 206	. . . .	204	10,00	$C_{10}H_{16}O$
8.	" 212 " 214	. . . .	213	30,00	$C_{10}H_{18}O_2$
9.	" 230 " 235	. . . .	232	7,00	$C_{10}H_{10}O_2$
10.	" 245 " 248	. . . .	247	2,00	$C_{10}H_{12}O_2$
11.	" 250 " 280	. . . .	—	1,60	—

F. W. Semmler¹⁾ hat aus dem *ätherischen Oele* von *Carlina acaulis* einen *Kohlenwasserstoff* abgeschieden, der wahrscheinlich zu den Sesquiterpenen gehört; derselbe zeichnet sich durch sein niedriges specifisches Gewicht, sowie dadurch aus, dafs viele Reagentien sehr heftig auf ihn einwirken.

F. D. Dodge²⁾ hat eines von den *indischen Grasölen*, nämlich das *Citronellaöl* untersucht, welches von *Andropogon nardus* abstammt. Es wurde daraus ein Aldehyd abgeschieden, welcher *Citronellaaldehyd* genannt wird; derselbe siedet bei 202 bis 207°, verbindet sich mit Brom zu einem Dibromid, das beim Erhitzen wenig Cymol liefert; die Zusammensetzung des Aldehyds entspricht der Formel $C_{10}H_{18}O$; durch Reduction mit Natriumamalgam entsteht daraus der zugehörige *Alkohol*, $C_{10}H_{20}O$. Durch Einwirkung von Phenylhydrazin, Anilin, Paratoluidin, sowie Acetylchlorid wurden für weitere Untersuchung brauchbare Producte nicht erhalten, ebenso ist es bisher nicht gelungen, durch Oxydation aus dem Aldehyd die zugehörige Säure darzustellen. Bei der Einwirkung von Phosphorpentoxyd lieferte der Aldehyd ein Terpen, dessen Reindarstellung bis jetzt nicht gelungen ist. Dodge drückt die Constitution des Aldehyds aus durch die Bezeichnung *β -Methyl- δ -isobutylallylacetaldehyd*. Der bei 177° siedende Antheil des Citronellaöles ist ein Terpen, der bei 222° siedende dagegen wahrscheinlich der dem Aldehyd des Oeles correspondirende Alkohol.

C. Nicolaysen³⁾ hat gefunden, dafs der *norwegische Kümmel* etwas mehr Oel enthält, als der mitteleuropäische, und dafs das *norwegische Kümmelöl* nicht so carvolreich, also nicht so werthvoll ist, als das mitteleuropäische Product.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1158. — ²⁾ Am. Chem. J. 11, 456. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1704.

E. Jahns¹⁾ hat das *Myrthenöl*, das ist das ätherische Oel der Blätter von *Myrtus communis*, untersucht. Er fand darin ein rechtsdrehendes Terpen, $C_{10}H_{16}$, wahrscheinlich *Rechts-Pinen*, *Cyneol* und eine geringe Menge eines *Camphers* von der Formel $C_{10}H_{16}O$. Das sogenannte *Myrtol*, der bei 160 bis 170° siedende Antheil des Oeles, ist ein Gemenge von Rechts-Pinen und Cyneol, und sollte besser rectificirtes Myrthenöl genannt werden.

N. Kowalewski²⁾ hat das *oxydirende Agens* des *Terpentinöles* untersucht; es ist in Wasser löslich und kann daher dem Oele durch Wasser entzogen werden, die wässerige Lösung verliert durch Kochen ihre oxydirende Wirkung nicht, dagegen verliert das Terpentinöl für einige Zeit diese Wirkung, wenn es erhitzt wird. Das oxydirende Agens des alten Terpentinöles kann nur ein Oxydationsproduct des Oeles sein, welches, indem es sich zersetzt, durch atomistischen Sauerstoff wirkt. Diese Substanz verändert sich durch Ozon nicht merklich.

H. Trimble und H. J. M. Schröter³⁾ haben eine vergleichende Untersuchung des *Wintergreenöles* und des *Birkenöles* vorgenommen. Sie fassen die Resultate, wie folgt, zusammen: 1. Nach früheren Untersuchungen besteht das Wintergreenöl aus Methylsalicylat und dem Kohlenwasserstoff Gaultherilen, das Birkenöl dagegen nur aus Methylsalicylat. 2. Die Untersuchung von Trimble und Schröter ergab, daß beide Oele neben Methylsalicylat einen *Kohlenwasserstoff* von der Formel $C_{15}H_{24}$, ferner eine geringe Menge Benzoësäure und Aethylalkohol enthalten. 3. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften beider Oele sind dieselben bis auf den Schmelzpunkt der Kohlenwasserstoffe; der Kohlenwasserstoff des Wintergreenöles schmilzt bei 10 bis 15°, jener des Birkenöles bei 18°. 4. Eine Probe von künstlichem Wintergreenöle zeigte wohl die physikalischen Eigenschaften, aber nicht die chemische Zusammensetzung des natürlichen Oeles und war nicht reines Methylsalicylat. 5. Das künstliche Oel ist leicht zu erkennen, es verliert nach Zusatz

¹⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 174. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 428. —

³⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 166.

von überschüssigem Aetzkali ganz den Geruch des Wintergreenöles.

H. L. Terry¹⁾ hat die *harzigen Bestandtheile* des *Kautschuks* untersucht. Durch Extraction mit Alkohol erhielt Er aus verschiedenen natürlichen Sorten 1,2 bis 41,2 Proc. Harz, welches 75,72 Proc. C, 10,59 Proc. H und 13,69 Proc. O enthält, sowie in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff löslich ist. Der Werth des rohen Kautschuks steht in verkehrtem Verhältnisse zum Harzgehalte desselben. Terry hat auch die Neutralisationszahl mit Kali und die Bromabsorption für die *Harze* verschiedener Sorten bestimmt. Durch atmosphärische Oxydation des Kautschuks bildet sich allmählich ein anderes Harz, das aus zwei verschieden löslichen Antheilen besteht, die sich nach angegebener Methode von dem natürlichen Harze trennen lassen.

B. Graf²⁾ hat eine Untersuchung des *Dammarharzes* unternommen, welche Folgendes ergab: Das Dammarharz enthält nur geringe Mengen (1 Proc.) einer zweibasischen *Säure* von der Zusammensetzung $C_{18}H_{33}O_3$. Den übrigen Bestandtheilen des Harzes, von denen 40 Proc. in Alkohol unlöslich, 60 Proc. darin löslich sind, kann ein bestimmter chemischer Charakter, insbesondere auch der von Säuren, nicht zugesprochen werden. Der in Alkohol lösliche Theil schmilzt bei 61°, ist nach der Formel $C_{20}H_{42}O_2$ zusammengesetzt, in welcher nach dem Verhalten zu Acetylchlorid eine Hydroxylgruppe anzunehmen wäre. Ein reiner Kohlenwasserstoff findet sich in dem Dammarharze nicht; der in Alkohol unlösliche Theil ist nicht sauerstofffrei; er schmilzt bei 144 bis 145°.

N. Kowalewsky³⁾ hat einige Beobachtungen über die Wirkung des *Ozons* auf das *Guajakharz* mitgetheilt. Ozon erzeugt aus Guajakharz nicht nur ein blaues Oxydationsproduct, sondern eine ganze Reihe gefärbter Producte; die verschiedenen Farben treten nicht gleichzeitig, sondern in bestimmter Reihen-

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 173. — ²⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 97. —

³⁾ Chem. Centr. 1889a, 289.

folge auf. Vollkommen trockenes Guajakharz wird durch Ozon nicht gefärbt, die Wirkung tritt erst bei Gegenwart von Wasser ein; das Gas wird von dem fein vertheilten Harze condensirt und einige Zeit zurückgehalten, die Condensation genügt nicht zur Oxydation des Harzes. Analog dem Ozon wirkt Jod auf feuchtes Guajakharz, was zu Gunsten der Activirung des Sauerstoffes durch Jod spricht.

J. H. Maiden¹⁾ fand in einer Probe des *Harzes* von *Myoporum Platycarpum*:

In Petroläther lösliches Harz	46,8 Proc.
In Alkohol lösliches Harz	28,1 "
Salze	1,7 "
Verunreinigungen	23,4 "

T h i e r c h e m i e.

V. Aducco²⁾ hat den *Einfluss des Lichtes* auf die *Lebensdauer*, auf den Verlust an *Körpergewicht* und den *Glycogengehalt* der *Leber* und der *Muskeln* durch Experimente mit Tauben untersucht. Hungernde Tauben, dem Lichte ausgesetzt, sterben nach 14 bis 15 Tagen, im Dunkeln erst nach 24 Tagen; die ersten verlieren 40 bis 45 Proc., die letzteren ungefähr 50 Proc. ihres Körpergewichtes. Die Körpertemperatur erhält sich bei den ersteren bis zu den letzten Tagen auf 39 bis 41°, dagegen sinkt sie bei den letzteren schon am siebten oder achten Tage auf 36°. Das Leberglycogen verschwindet bei den ersteren bereits am zweiten bis dritten Tage, das Muskelglycogen erst mit dem Sinken der Temperatur unter die Norm. Die letzteren Tauben hatten noch am 13. bis 15. Tage Glycogen in der Leber, und in den Muskeln selbst noch am 21. Tage.

L. Liebermann³⁾ hat in einem umfangreichen Aufsätze die Ergebnisse *embryochemischer Untersuchungen* mitgetheilt.

¹⁾ Chem. Soc. J. 55, 665. — ²⁾ Spaz. sperim. agrar. ital. 17, 315; Ann. chim. farm. [4] 10, 38. — ³⁾ Pflüger's Arch. Physiol. 43, 71.

A. Kossel¹⁾ hat einen Beitrag zur Kenntniss der chemischen Beschaffenheit des *Zellkernes* geliefert. Er hat in verschiedenen Geweben die an Eiweiß gebundene Phosphorsäure bestimmt, um zu erfahren, wie viel diese Nuclein enthalten; man wird höchst wahrscheinlich in dieser Phosphorsäure ein Maß für die in einem Gewebe vorhandene Kernsubstanz haben. Die Verbreitung des Adenins und Guanins im Thierkörper läßt dieselben Beziehungen zum Kerngehalte der Organe erkennen. Das Nuclein hat Säurecharakter und ist in den Geweben mit Körpern von basischem Charakter verbunden, häufig mit einem peptonartigen Körper, dem *Histon*. Nuclein, sowie Histon werden beim Stoffwechsel verbraucht. Das Adenin hat die Neigung, höhere, complicirtere Verbindungen zu bilden, es ist nicht so giftig wie die Blausäure.

Ken Taniguti²⁾ hat Versuche über den *Einfluß der Alkalien auf die Oxydation im Organismus* angestellt und zwar am Hunde; dieselben ergaben, daß bei diesem Thiere die Alkalizufuhr eine Verminderung der Oxydationsvorgänge bewirkt.

M. Werther³⁾ lieferte den Nachweis, daß der *Muskel* sowohl bei der *Thätigkeit* als bei der *Todtenstarre* *Milchsäure* producirt. Beim Kaltblüter wird dieselbe zum größten Theile in der Leber zerstört, ein kleiner Theil geht in Folge eigenthümlicher Gefäßanordnung in den Harn über. Beim Säugethiere fehlt diese Anordnung, weshalb man in dessen Harn selbst bei forcirter Muskelthätigkeit Milchsäure nicht findet. Bei der Todtenstarre nimmt der *Glycogengehalt* des Muskels ab, auch bei absoluter Ausschließung der Fäulniss.

Dagegen behauptet R. Böhm⁴⁾, daß nach Seinen Versuchen bei der Entwicklung der Todtenstarre eine Abnahme des *Glycogengehaltes* der *Muskeln* der Katze nicht stattzufinden braucht. Die bei der Todtenstarre auftretende *Milchsäure* stammt nicht vom Glycogen her.

J. Bernstein⁵⁾ hat Untersuchungen über die *Sauerstoffzehrung der Gewebe* angestellt. Versuche am Warmblüter ergaben,

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 50. — ²⁾ Daselbst, S. 696. — ³⁾ Daselbst. — ⁴⁾ Daselbst, S. 882. — ⁵⁾ Biederm. Centr. 18, 89.

wenn man die durchschnittliche Geschwindigkeit der Sauerstoffzehrung im frischen, quergestreiften Muskel = 100 setzt, für die Nierenrinde 122, für die Leber 97, für das Pankreas 89, für das Gehirn 85,5, für die Lymphdrüsen 57,8, für das Fettgewebe 55, für die Magenschleimhaut 53,8, für die glatten Muskeln 47,2, für die Unterkieferdrüse 30,4, für die Haut 29,9.

O. Nasse ¹⁾ hat zum Studium der *fermentativen Vorgänge* in den *Organen des Thierkörpers*, um die Mitwirkung des Protoplasma's auszuschließen, Organbrei oder wässrige Auszüge der Organe mit Chloroform versetzt. Ueberläßt man Leberbrei oder Muskelbrei, im Wasser vertheilt, mit Chloroform versetzt, sich selbst, so tritt Verzuckerung auch zugesetzten Glycogens ein, auch Maltose wird umgewandelt, dagegen nicht: Rohrzucker und Inulin. Die in Chloroformwasser liegenden Organe werden sauer, auch in den wässrigen Auszügen geht die Säurebildung weiter, zweifellos in Folge von Fermentwirkung. Dabei wird ein Theil der Eiweißkörper unlöslich; filtrirt man, so geht im Filtrate Säuerung und Ausscheidung der Eiweißkörper weiter, die Fermente werden mit niedergerissen und dadurch unwirksam gemacht. Dadurch ist vielleicht zu erklären, daß viele Versuche, aus dem *Protoplasma* fermentartige Substanzen zu gewinnen, mißlungen sind.

J. de Rey-Pailhade ²⁾ hat nachgewiesen, daß verschiedene *thierische* Gewebe, wenn sie mit *Schwefel* behandelt werden, verschiedene Quantitäten des letzteren in Schwefelwasserstoff umwandeln und daß darin eine Analogie besteht zu der Eigenschaft dieser Gewebe, verschiedene Mengen von Sauerstoff zur Wasserbildung aufzunehmen.

Einen Aufsatz über *Zuckerbildungen im thierischen Organismus* hat Knaak ³⁾ veröffentlicht.

F. Hofmeister ⁴⁾ hat Seine ⁵⁾ Untersuchungen über *Resorption* und *Assimilation* der *Nährstoffe* fortgesetzt und nunmehr auf die *Assimilationsgrenze* der *Zuckerarten* ausgedehnt. Er faßt die Er-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 440. — ²⁾ Compt. rend. 108, 356. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 616. — ⁴⁾ Arch. experim. Pathol. und Pharmakol. 25, 240. — ⁵⁾ JB. f. 1887, 2319.

gebnisse Seiner Versuche, wie folgt, zusammen: 1. Dextrose, Lävulose, Galactose, Rohrzucker und Milchzucker geben, im Uebermafs genossen, zur Ausscheidung von Zucker mit dem Harn Veranlassung. 2. Die Gröfse, bis zu welcher die Zuckerzufuhr gesteigert werden mufs, damit Uebertritt in den Harn erfolgt, die Assimilationsgrenze, ist für dasselbe Individuum und die gleiche Zuckerart zu verschiedenen Zeiten annähernd dieselbe. 3. Sie ist jedoch bei demselben Individuum für die einzelnen Zuckerarten verschieden. Am leichtesten gehen in den Harn über *Galactose* und *Milchzucker*, viel schwieriger *Dextrose*, *Lävulose* und *Rohrzucker*. 4. Die Menge des durch die Nieren ausgeschiedenen Zuckers steigert sich mit Erhöhung der Zuckerzufuhr. 5. Es kommt jedoch nicht die gesammte, über die Assimilationsgrenze hinaus zugeführte Zuckermenge zur Ausscheidung, sondern nur ein kleiner Bruchtheil derselben.

Bourquelot und Troisier¹⁾ haben Versuche über die *Assimilation des Milchzuckers* an einem *Diabetiker* angestellt, der mit Milch und Milchzucker genährt wurde; es stieg darauf der im Harn ausgeschiedene Zucker bisweilen ebenso stark, wie die Vermehrung des Zuckers in der Nahrung. Der Zucker des *Harns*, ausschliesslich *Dextrose*, mufs aus der Milch stammen; ob der Milchzucker direct in Dextrose übergehe, oder zuerst in Glycogen umgewandelt wird, ist vorläufig nicht zu entscheiden.

A. Dastre²⁾ bemerkte zur *physiologischen Rolle des Milchzuckers*, dafs *Lactose* vom thierischen Organismus nicht assimiliert wird, während *Galactose*, in die Venen gebracht, vollständig assimiliert wird, und nur spurenweise im Harn erscheint.

E. Voit³⁾ zieht aus den Ergebnissen von Fütterungsversuchen, die mit einer Gans angestellt wurden, den Schluss, dafs auch aus *Kohlenhydraten Glycogen gebildet* werde; Er hebt ausdrücklich hervor, dafs daneben die mehrfach nachgewiesene Entstehung des Glycogens aus Eiweiskörpern in ihrem vollen Rechte bestehen bleibt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 546. — ²⁾ Daselbst 1889b, 236. — ³⁾ Zeitschr. Biol. 25, 543; Biederm. Centr. 18, 612.

C. Schmelz¹⁾ hat die Angaben von M. Laves²⁾ über den *Ursprung des Muskelglycogens* einer experimentellen Kritik unterzogen. Er constatirte zunächst, daß bei Thieren, denen ein Pectoralmuskel exstirpirt, die Leber aber belassen worden war, nach reichlicher Zufuhr von *Traubenzucker* eine deutliche Vermehrung des Muskelglycogens nicht eintrat. Wenn bei den Versuchen von Laves nach Exstirpation von Leber und Pectoralmuskel eine Verminderung des Glycogens constatirt wurde, so kann das nicht Wunder nehmen, da die Leber sicher die Hauptquelle der Glycogenbildung ist und, wenn diese fehlt, der Glycogengehalt des Muskels rascher aufgebraucht wird; daraus aber, daß auch nach reichlicher Zufuhr von Kohlenhydraten das Muskelglycogen abnimmt, darf man nicht schließen, daß den Muskeln die Fähigkeit der Glycogenbildung abgeht; denn wenn bei Thieren mit der Leber selbst nach 36 Stunden noch nicht eine Vermehrung des Glycogens eintritt, so kann dies bei Thieren ohne Leber und einer Versuchsdauer von ein bis drei Stunden noch weniger der Fall sein. — Schließlich bespricht Schmelz noch vergleichend die Methoden der Glycogenbestimmung.

E. Manché³⁾ hat die Angaben von Weifs⁴⁾ und Chandelon⁵⁾ über die Verminderung resp. Vermehrung des *Muskelglycogens* bei Arbeit, bei Nervendurchschneidung und bei Arterienunterbindung controlirt. Als Resultat von drei Versuchsreihen ergab sich, daß in dem tetanisirten Schenkel eines Frosches der *Glycogenverlust* 12,76, 15,09 und 15,44 Proc. betrug. Durch Strychninwirkung wurde ein Glycogenverlust von 87,94 resp. 84,12 Proc. erzielt. Ueber den Einfluß, welchen die Durchschneidung der Nerven auf den Glycogengehalt der betreffenden Körperhälfte ohne besondere Reizung der Musculatur ausübt, gaben Versuche an Kaninchen Aufschluß; in zwei Versuchen wurde der N. ischiad., in vier anderen dieser und der N. crural. auf der einen Seite durchschnitten. Bei einem Hunde wurde das Rindenfeld der rechten

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 24; Zeitschr. Biol. 25, 180. — ²⁾ JB. f. 1887, 2325. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 24; Zeitschr. Biol. 25, 163. — ⁴⁾ JB. f. 1871, 844. — ⁵⁾ Pflüger's Archiv 13, 626; in den JB. nicht übergegangen.

Hemisphäre, durch dessen elektrische Reizung die Musculatur der hinteren Extremität in Zuckung versetzt werden kann, exstirpirt. Der Mindergehalt an Glycogen der intacten Schenkel betrug von 0 bis 33,33 Proc. Die letztere Zahl wurde an einem Kaninchen gewonnen, dessen N. ischiad. und crural. der rechten Seite durchschnitten und das 20 Tage nach der Operation getödtet worden war. Wenig entscheidend waren die Ergebnisse von Versuchen, in denen bei drei Kaninchen und einem Hunde die A. femoralis unterbunden war, es trat nur eine unwesentliche Verminderung des Glycogengehaltes ein; in weiteren neun Versuchen an Kaninchen, denen die A. iliaca femoralis unterbunden war, schwankten die Resultate von 5 bis 77,78 Proc. Glycogenverlust.

G. Aldehoff¹⁾ hat den *Einfluß der Carenz auf den Glycogenbestand* von *Muskel* und *Leber* experimentell untersucht. Es wurde nach genauen Methoden bei Hungerthieren, die nur Wasser erhielten, der Glycogengehalt von Muskeln und Lebern bestimmt. Bei Fröschen ergab sich selbst nach 84 tägiger Carenz in der Musculatur noch ein Glycogengehalt von 0,28 bis 0,58 Proc., in der Leber von 0,95 bis 5,1 Proc. Bei Sommer- und Winterfröschen schwankt der Glycogengehalt der Musculatur nur innerhalb enger Grenzen. Das Leberglycogen schwindet bei Sommerfröschen weit rascher, als bei Winterfröschen. Auch bei den Warmblütern blieb nach sehr langer Carenz noch Glycogen erhalten. Die *Herzen* zweier Pferde enthielten nach neuntägigem Fasten noch 0,82 resp. 0,58 Proc. Glycogen, das Herz einer Katze nach 14 tägiger Carenz noch 0,44 Proc. Der bei zwei alten, nicht schlecht ernährten Pferden nach neuntägiger Carenz ermittelte Glycogengehalt von M. glutaeus maximus betrug 2,43 resp. 0,98, von M. latissimus dorsi 1,28 resp. 1,34 Proc.; er übersteigt zum Theil alle Werthe, die bis jetzt für die Musculatur anderer, selbst reichlich ernährter Thiere beobachtet wurden. Beim Huhn schwindet nicht nur im Brustmuskel, sondern auch in der Musculatur des Beines und des Körperrestes das Glycogen unter

¹⁾ Zeitschr. Biol. 25, 137; Chem. Centr. 1889, 23; Biederm. Centr. 18, 454.

dem Einflusse der Carenz weit langsamer, als in der Leber. Bei der Taube ist auch der Brustmuskel bei Carenz glycogeureicher, als die Musculatur des Beines und des Körperrestes. Nach diesen Befunden wird die Behauptung von Luchsinger¹⁾, daß das Glycogen die directe Kraftquelle des zuckenden Muskels nicht sei, nicht als sicher bewiesen anerkannt werden können.

A. Monari²⁾ hat Untersuchungen über den Gehalt des Muskels in der Ermüdung an Glycogen, Zucker und Milchsäure angestellt und ist zu folgenden Resultaten gekommen: 1. Bei der Muskelarbeit wird ein großer Theil des Glycogens verbraucht. 2. Der Zuckergehalt des ruhenden Muskels schwankt; wahrscheinlich wächst er während der Arbeit und kommt nur bei einem Uebermaße der Arbeit zur Verbrennung. 3. Die Milchsäure nimmt schließlichs stark ab und die Ansicht, daß sie aus dem Glycogen oder Zucker entstehe, ist folglich nicht zulässig.

Derselbe³⁾ hat die Veränderungen in der Zusammensetzung des ermüdeten Muskels untersucht. Er zieht folgende Schlüsse: 1. Unter der Ermüdung steigt der Kreatin- und Kreatiningehalt des Muskels. 2. Bei stärkerer Arbeit der willkürlichen Muskeln nimmt im Ganzen die Summe der Kreatine zu. 3. Ueberschreitet die Arbeit gewisse Grenzen nicht, so wird nur das Kreatin stark vermehrt. 4. Nur übermäßige Muskelarbeit bewirkt eine übermäßige Zunahme an Kreatinin. 5. Manchmal ist der Kreatiningehalt des ermüdeten Muskels geringer, als der des ruhenden; in diesem Falle werden die größten Mengen von Kreatinin gefunden, welche selbst um die Hälfte jene des Kreatins übersteigen können. 6. Das Kreatinin entsteht nur aus dem Kreatin. 7. Nur bei übermäßiger Arbeit, wo die größten Mengen von Kreatinin gebildet werden, wird gleichzeitig Xanthokreatinin erzeugt, und zwar näherungsweise $\frac{1}{10}$ der Menge des Kreatinins. 8. Hypoxanthin verschwindet durch die Muskelarbeit. 9. Ebenso verschwindet das Xanthin. 10. Ueber das Methylhydantoïn in den Muskeln läßt sich nichts sagen, man muß es als ein zufälliges Neben-

¹⁾ JB. f. 1881, 1213. — ²⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 351. — ³⁾ Dasselbst 10, 84.

product betrachten. 11. Zweimal unter zehn Fällen wurde im ermüdeten Muskel Leucin gefunden.

C. F. W. Krukenberg ¹⁾ hat Beobachtungen über die *Ausscheidung der Fette* durch die Talgdrüsen gemacht. Bei anstrengenden Märschen an warmen Sommertagen wird wenigstens zwanzigmal soviel Fett secernirt, als an kühlen Ruhetagen. Bei corpulenten Personen ist die Tagessecretion stets geringer, als bei mageren.

S. M. Lukjanow ²⁾ hat Untersuchungen über den *Gehalt der Organe und Gewebe an Wasser und festen Bestandtheilen* bei *hungernden* und *durstenden Tauben* im Vergleich mit dem bezüglichen Gehalte bei normalen Tauben ausgeführt. Er gelangt zu folgenden Schlüssen: 1. Organe und Gewebe bei hungernder und durstender Taube erleiden Veränderungen in ihrem Gehalte an Wasser und festen Substanzen selbst dann nur in mäßigem Grade, wenn das Totalgewicht ihres Körpers dabei 34 Proc. einbüßt und das Thier im Laufe von 153 Stunden gar keine feste Nahrung und kein Wasser bekommt. 2. Die untersuchten Körperteile, welche ihre anfängliche Zusammensetzung gegenüber Hunger und Durst im Allgemeinen mit großer Zähigkeit behaupten, werden durch dasselbe weder in gleichem Mafse, noch in gleichem Sinne beeinflusst; die Einwirkung der Inanition auf die Zusammensetzung der Organe und Gewebe darf keineswegs völlig indifferent genannt werden. 3. Bei einem Theile der zur Untersuchung genommenen Objecte läßt sich hinsichtlich ihrer Zusammensetzung ein status quo ante feststellen, bei einem anderen bemerkt man die Neigung, den Wassergehalt zu vergrößern, bei wieder anderen sehen wir eine mehr oder weniger beträchtliche Abnahme desselben. Zur ersten Kategorie gehören der Herzmuskel, die Nieren, die Thoraxmuskulatur, der Darmtractus, das Blut, das Gehirn und die Lungen; zur zweiten die Oberschenkelmuskeln und die Oberschenkelknochen, zur dritten die Milz, das Pankreas, die Leber. 4. Die Zahlen, welche für die am meisten veränderlichen Organe ermittelt wurden, berechtigen zur Behauptung, daß weder

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 547. — ²⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 339.

Geschlecht noch Anfangsgewicht des Körpers dem typischen Gange der durch complete Inanition bedingten Veränderungen ein spezifisches Gepräge aufdrückt. 5. Werden Organe und Gewebe in ansteigender Reihe nach der Zahl φ geordnet, welche letztere das Verhältniß zwischen Wasser und festen Bestandtheilen ausdrückt, so ergibt sich bei hungernden und durstenden Individuen ein System von Werthen, das von dem normalen abweicht. 6. Mit besonderer Zähigkeit behaupten ihren Platz in diesem Systeme diejenigen Organe, deren φ dasjenige des Blutes übertrifft; hierher gehören vorzüglich die Nieren, die Lungen, die Milz und das Gehirn. 7. Bei completer Inanition stoßen wir in der Mehrzahl von Organen auf viel ausgiebigere, individuelle Abweichungen von den mittleren Werthen, welche die besprochenen Verhältnisse ausdrücken, als unter normalen Bedingungen; das Gegentheil wird nur bei Leber und Darmtractus beobachtet; das Pankreas und die Oberschenkelknochen weisen in beiden Kategorien gleich große Schwankungen auf. 8. Wenn wir die untersuchten Körperteile nach der Zahl α , welche den Grad der individuellen Abweichungen der bezüglichen Werthe von den Mittelwerthen darstellt, in eine ansteigende Reihe gruppieren, so erhalten wir zwei Systeme, welche von einander verschieden sind, je nachdem das Thier gehungert und gedurstet hat oder sich in normalen Ernährungsverhältnissen befand. Nur die Endglieder in den obigen Reihen beider Kategorien, d. h. das Gehirn und die Oberschenkelknochen, sowie ein Glied von den mittleren, die Milz, behaupten einen und denselben Platz. 9. Während die Herzkammern, das Pankreas und die Milz bei hungernden und durstenden Tauben 14,8, 54,4 resp. 72,4 Proc. ihres ursprünglichen relativen Gewichtes einbüßen, wird beim Gehirn und dem Oberschenkelknochen eine Zunahme von 2,7 resp. 9,8 Proc. beobachtet. 10. Die Zahlen, welche das Verhältniß des Gewichtes einzelner Organe zu demjenigen des ganzen Körpers im Augenblicke der Tödtung ausdrücken, differieren bei hungernden und durstenden gegenüber normalen Tauben erheblich, und zwar derart, daß die relativen Gewichte der Herzkammern, des Gehirnes und der Oberschenkelknochen bei der Inanition eine Zunahme von 28,7, 55,3 resp.

66,1 Proc. aufweisen, während bei denjenigen des Pankreas und der Milz sich eine Abnahme von 30,8 resp. 58,1 Proc. äußert. 11. Der Typus, nach welchem die relativen Gewichte der Organe bei hungernden und durstenden Tauben sich verändern, ist bei Männchen und Weibchen derselbe, da die gefundenen Abweichungen fast ausschließlich die Gröfse der Werthe, nicht aber den eigentlichen Charakter der Veränderung betreffen; besonders scharf tritt der Umstand hervor, daß die Milz bei Männchen mehr an relativem Gewicht verliert, als bei Weibchen, die Oberschenkelknochen dagegen bei den letzteren mehr an relativem Gewicht gewinnen, als bei den erstgenannten. 12. Die Schwankungen, welchen die relativen Gewichte der Organe bei completer Inanition unterworfen sind und diejenigen ferner, welche die Werthe φ bei derselben erleiden, sind Erscheinungen, die von ganz verschiedenen Gesetzmäßigkeiten abhängen.

R. Hemala¹⁾ hat einen Beitrag zur Frage nach dem *chemischen Aufbau* verschiedenartiger *Muskeln* bei einem und demselben Thiere geliefert. Er untersuchte von zwei (a. und b.) Hummern I. den Schwanzmuskel, II. den Scheerenmuskel, und zwar den Basalthheil, III. das Gallertgewebe an der Spitze der Scheere.

I.

	a.	b.
Trockensubstanz	20,47 bis 20,98	24,53 bis 24,97
Wasser	79,52 „ 79,01	75,66 „ 75,02
Asche	1,53 „ 1,80	1,74 „ 1,78
Fett	0,568 „ 0,586	0,679 „ 0,697

II.

	a.	b.
Trockensubstanz	17,45	21,88 bis 22,16
Wasser	82,55	78,11 „ 77,85
Asche	1,55	1,64 „ 1,68
Fett	0,62	0,543 „ 0,620

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 544.

III.

	a.	b.
Trockensubstanz	7,37 bis 7,72	19,66
Wasser	92,28 „ 92,62	80,33
Asche	2,67 „ 2,74	1,74
Fett	0,588 „ 0,59	0,349

Glycogen wurde in den Muskeln nicht gefunden.

N. Popoff¹⁾ hat eine Experimentaluntersuchung über die *Bildung von Serumeiweiß im Darmcanal* durchgeführt, welche ergab, daß Magenpepton im Darne in Serumeiweiß umgewandelt wird, welches an seiner Wirkung auf das Herz erkannt wurde; eine solche Umwandlung erfuhr das Pankreaspepton nicht.

J. Brink²⁾ hat in einem Aufsätze mit dem Titel: *Ueber synthetische Wirkung lebender Zellen* die Ergebnisse obiger Versuche von N. Popoff bestätigt und gezeigt, daß auch beim wiederholten Durchleiten von Magenpeptonlösungen durch das Herz Serumeiweiß entsteht. Ferner wurde festgestellt, daß ein Pilz, *Micrococcus restituens*, bei seinem Wachstume in Albumoselösungen Serumeiweiß erzeugt. Zum Schlusse spricht sich Brink dahin aus, daß durch die physiologische Reaction, nämlich durch die Eigenschaft, Muskeln leistungsfähig zu machen, das Serumalbumin besser charakterisirt wird, als durch die üblichen chemischen Prüfungsmittel.

E. Lüdy³⁾ hat Untersuchungen über die *Spaltung des Fettes* in den Geweben und über das Vorkommen von *freien Fettsäuren* in denselben angestellt. Leber, Niere, Muskel enthalten neben Neutralfett Seifen und freie Fettsäuren, in den Drüsenorganen beträgt die Menge der freien Säuren mehr, als im Muskel. Beim Aufbewahren des Fleisches nimmt die Menge der Fettsäuren zu. Die fettspaltende Wirkung der verschiedenen Organe ist abhängig von der Menge des zugesetzten Alkali. Die stärkste Wirkung kommt dem Pankreas und der Leber zu, bedeutend geringer ist die Wirkung des Muskels. Bedeutende Fettspaltung durch Bacterien wurde auch beobachtet.

¹⁾ Zeitschr. Biol. 25, 427. — ²⁾ Dasselbst, S. 453. — ³⁾ Chem. Centr. 1889 b, 295; Arch. experim. Pathol. und Pharmakol. 25, 347.

• A. Gruenhagen¹⁾ hat Untersuchungen über *Fettresorption im Darne* ausgeführt.

Die Resultate einer von E. Voit und A. Constantinidi²⁾ ausgeführten Untersuchung über die *Kost eines Vegeturiere*s hat C. Voit mitgetheilt und daran eine eingehende Besprechung der Ernährungsweise der Vegetarier geknüpft.

O. Kellner und Y. Mori³⁾ haben Untersuchungen über die *Ernährung der Japaner* ausgeführt.

F. Erismann⁴⁾ besprach die *Ernährungsverhältnisse* der Arbeiterbevölkerung in *Centralrussland*.

Muneo Kumagawa⁵⁾ hat vergleichende Untersuchungen mit *gemischter* und *rein vegetabilischer Kost* unter Berücksichtigung des *Eiweißbedarfes* ausgeführt. Er faßt die Hauptresultate in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die Vermuthung, daß die Zufuhr genügender Mengen *Calorien* für die Nahrung allein maßgebend ist, um den Stoffbestand des Organismus zu erhalten, und daß es bis auf eine geringe Eiweißmenge ganz gleichgültig ist, in welchen Mengenverhältnissen die einzelnen Nahrungsstoffe aufgenommen werden, ist durch die Versuche bestätigt worden. 2. Es ist möglich, daß ein erwachsener Mann mit einer Kost, deren Gehalt an auszunutzendem Eiweiß geringer ist, als der Verbrauch beim Hunger, sich nicht nur ins Stickstoffgleichgewicht setzt, sondern unter Umständen sogar Eiweiß im Körper ansetzen kann, wenn nur der Bedarf an *Calorien* durch genügende Aufnahme von Fett oder Kohlenhydraten gedeckt wird.

G. Klemperer⁶⁾ ist durch Untersuchungen über den *Eiweißbedarf in gesunden und einigen krankhaften Zuständen* zu dem Resultate gekommen, daß mit sehr kleinen Eiweißmengen bei reichlicher stickstofffreier Kost das Stickstoffgleichgewicht herzustellen ist. Bei fieberhaften Processen, Anämien, Leukämien, Carcinom, Phthisis pulmonum, konnte durch viel Fett eine Veringerung des Eiweißzerfalles bewirkt werden.

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 617. — ²⁾ Zeitschr. Biol. 25, 232. — ³⁾ Daselbst, S. 102. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 a, 601. — ⁵⁾ Daselbst 1889 b, 147. — ⁶⁾ Daselbst, S. 148.

R. Neumeister¹⁾ hat durch Versuche, welche das Schicksal der *Eiweißnahrung* im Organismus betreffen, am Kaninchen nachgewiesen, daß die bei der Verdauung gebildeten *Peptone* nicht resorbiert und nicht im Blute nachgewiesen werden können. Als Peptonlösung durch die Leber eines lebenden Hundes geleitet wurde, glich der nach vier Stunden entleerte Harn einer concentrirten Peptonlösung; Leber, Galle, Niere und Milz waren peptonfrei. In die Blutgefäße eingespritzte Peptone werden nicht mit den Darmsecreten in den Darmcanal ergossen. Der Dünndarminhalt gefütterter und hungernder Kaninchen ist stets peptonfrei, Eiweißkörper müssen daher als *Syntonin* oder primäre *Albumosen* resorbiert werden. Rohes Hühnereiweiß, intravenös einverleibt, erscheint im Harn und wird somit nicht genug assimiliert, dagegen wird Hühnereiweiß, das zuvor mit Salzsäure oder Kalilauge in Syntonin resp. Albuminat verwandelt wurde, nach directer Einführung in die Blutbahn assimiliert, im Harn (der Versuchshunde) fand sich keine Spur von Eiweiß. Derselbe Erfolg wurde erzielt mit Syntonin aus Rindermuskeln, mit Phytovitellin aus Kürbissamen und mit Serumalbumin vom Rinde. Durch Zerfall von Blutkörperchen abgespaltenes Hämoglobin geht bekanntlich auch in den Harn über, wird somit nicht völlig assimiliert. Milchcasein, als neutrale Natronverbindung einem Hunde in die Vena pediaeae eingespritzt, bewirkte stark eiweißhaltigen Harn. Es dürfte die Caseinfällung im Magen dazu da sein, um die Aufnahme von unverändertem Casein in das Blut zu verhindern,

R. H. Chittenden²⁾ berichtet über Untersuchungen, welche angestellt wurden, um den *Einfluss* von *Urethan*, *Antipyrin* und *Antifebrin* auf den *Eiweißumsatz* kennen zu lernen. Urethan setzt den Eiweißumsatz herab, desgleichen das Antipyrin, während Antifebrin eine geringe Steigerung verursacht.

G. Arthaud und L. Butte³⁾ haben an Thierversuchen die Frage der Pathogenese des *Diabetes* studirt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 294. — ²⁾ Zeitschr. Biol. 25, 496. — ³⁾ Compt. rend. 108, 188.

E. Livierato¹⁾ untersuchte die Schwankungen der vom *Diabetiker ausgeschiedenen Kohlensäure* bei wechselnder Diät und medicamentöser Behandlung. Er zieht folgende Schlüsse: 1. Bei gewöhnlicher Kost ist die ausgeathmete Kohlensäure mehr als um die Hälfte vermindert. 2. Bei gemischter Kost ohne Amylaceen nahm das Körpergewicht des mageren Diabetikers ab, das des fetten Diabetikers zu; die *Zuckerausscheidung* nahm in beiden Fällen ab, die *Kohlensäureausscheidung* nahm zu, ohne die Norm zu erreichen. 3. Bei ausschließlich eiweißhaltiger Diät nahm das Körpergewicht des fetten und des wenig abgemagerten Diabetikers erheblich zu, die *Zuckerausscheidung* nahm ab, die *Kohlensäureausscheidung* dagegen zu; bei dem stark mageren Diabetiker nahmen Körpergewicht und *Zuckerausscheidung* ab, die *Kohlensäureausscheidung* blieb stationär. 4. Bei derselben Diät und gleichzeitigem Gebrauch von *Natriumdicarbonat* nahm das Körpergewicht in allen untersuchten Fällen zu, die *Zuckerausscheidung* ab, die *Kohlensäure* gelangte bis zur normalen Höhe, in einem Falle übertraf sie dieselbe sogar. 5. Die Zugabe von Milch zur Kost bewirkte immer vermehrten Zuckergehalt des Harnes, Verminderung der *Kohlensäure* und bei dem stark abgemagerten Diabetiker auch Verminderung des Körpergewichtes. 6. Bei gemischter Kost und gleichzeitiger Darreichung von *Milchsäure* nahm das Körpergewicht des mageren Diabetikers ab oder blieb unverändert, der Zuckergehalt des Harnes, sowie die *Kohlensäure* waren entweder stationär oder vermehrt. 7. Bei gewöhnlicher Kost und gleichzeitiger Darreichung von *Milchsäure* nahm das Körpergewicht beim fetten, sowie beim stark abgemagerten Diabetiker ab, bei dem wenig abgemagerten dagegen zu, die *Zuckerausscheidung* war entweder stationär oder bedeutend gesteigert, die *Kohlensäure* in einem Falle gesteigert, in zwei Fällen herabgesetzt. 8. Bei gewöhnlicher Diät und gleichzeitigem Gebrauche von *Natriumdicarbonat* nahm das Körpergewicht beim fetten und mageren Diabetiker zu, die *Zuckerausscheidung* beim fetten war stationär, beim mageren vermindert, die *Kohlensäure-*

¹⁾ Arch. experim. Pathol. und Pharmacol. 25, 161.

ausscheidung beim mageren vermindert, beim fetten bis zur Norm erhöht. 9. Die ausgeathmete Kohlensäure befindet sich gewöhnlich im umgekehrten Verhältnisse zur Zuckermenge des Harnes.

Lewin ¹⁾ hat *Stoffwechseluntersuchungen* bei *Fettleibigkeit* ausgeführt.

Fichtner ²⁾ hat den *Globulingehalt der Ascitesflüssigkeit* bestimmt. Derselbe erwies sich nach zehn Untersuchungen als unregelmäßig schwankend von Spuren bis 2 Proc. und zeigte weder zur Dichte der Flüssigkeit, noch zum Gesamteiweißgehalte ein constantes Verhältniß.

W. Prausnitz ³⁾ hat eine Untersuchung über die *Ausnutzung der Kuhmilch* ⁴⁾ im menschlichen Darmcanal durchgeführt, aus welcher hervorgeht, daß Kuhmilch von allen animalischen und den meisten vegetabilischen Nahrungsmitteln im Körper des Erwachsenen am schlechtesten ausgenutzt wird.

Derselbe ⁵⁾ hat die *Ausnutzung der Bohnen im Darmcanale des Menschen* untersucht.

A. Wynter Blyth ⁶⁾ hat Versuche über den *Nährwerth des Weizenmehls* angestellt.

G. Gottwald ⁷⁾ hat durch Fütterungsversuche nachgewiesen, daß alle Bestandtheile der *Roskastanien*, mit Ausnahme der stickstoffhaltigen Bestandtheile, in sehr hohem Grade verdaut werden.

Untersuchungen über die *Athmung* liegen vor von J. Geppert und N. Zuntz ⁸⁾, A. Loewy ⁹⁾, C. Lehmann ¹⁰⁾, J. Cohnstein und N. Zuntz ¹¹⁾, N. Zuntz ¹²⁾.

W. Marcet ¹³⁾ hat chemische Untersuchungen über die

¹⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 256. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 371. — ³⁾ Zeitsch. Biol. 25, 533; Biederm. Centr. 18, 688. — ⁴⁾ JB. f. 1882, 1210. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 854. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 1054; Lond. R. Soc. Proc. 45, 549. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889a, 29. — ⁸⁾ Ber. 1889, 411; Pflüger's Arch. Physiol. 42, 189. — ⁹⁾ Ber. 1889, 413; Pflüger's Arch. Physiol. 42, 245, 281. — ¹⁰⁾ Ber. 1889, 414; Pflüger's Arch. Physiol. 42, 284. — ¹¹⁾ Ber. 1889, 414; Pflüger's Arch. Physiol. 42, 342. — ¹²⁾ Ber. 1889, 416; Pflüger's Arch. Physiol. 42, 408. — ¹³⁾ Lond. R. Soc. Proc. 46, 340.

menschliche Athmung angestellt und dabei insbesondere den Einfluß der Ortshöhe und der Nahrung berücksichtigt.

A. Löwy¹⁾ hat den *Einfluß der Abkühlung auf den Gaswechsel des Menschen* untersucht.

Chr. Bohr²⁾ hat Untersuchungen über den *Gaswechsel* durch die Lunge angestellt. Bei einer Reihe von Versuchen war die Tension der Kohlensäure in der ausgeathmeten Luft größer, als im Blute. Daraus ist zu schließen, daß die *Kohlensäureausscheidung* nicht durch einfache Diffusion in den Lungen erfolgt, sondern das Product der Lungenthätigkeit, einer Art Drüsenwirkung, ist. In ähnlicher Art folgt daraus, daß die Sauerstofftensionen im Blute höher sind, als in der Expirationsluft, daß die Diffusionshypothese nicht ausreicht, um die Athmungsvorgänge zu erklären.

Speck³⁾ hat Untersuchungen über die *Veränderungen des Athemprocesses durch Muskelthätigkeit* angestellt.

V. Grandis⁴⁾ hat den *Einfluß der Muskularbeit, des Hungers und der Temperatur auf die Production der Kohlensäure* und die *Verminderung des Körpergewichtes* untersucht.

Ch. Richet⁵⁾ hat Untersuchungen über die *Regulirung der respiratorischen Verbrennung* durch das Nervensystem ausgeführt.

K. B. Lehmann⁶⁾ hat Fuchs veranlaßt, die *Inspirationsluft*, welche sich in der Nähe der Respirationsorgane befindet, zu untersuchen; es wurde gefunden, daß die in der Nähe der Nasenspitze entnommene Luft zwei- bis sechsmal mehr *Kohlensäure* enthält, als die betreffende Zimmerluft.

G. v. Hofmann-Wellenhof⁷⁾ hat die Versuche von Brown-Séguard und d'Arsonval⁸⁾ controlirt und ist dabei zu dem Ergebnisse gelangt, daß die *Expirationsluft* gesunder Menschen, wenigstens in der Norm, keine *giftigen Bestandtheile* enthält.

Brown-Séguard und d'Arsonval⁹⁾ haben durch neue¹⁰⁾

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 880. — ²⁾ Daselbst 1889a, 28. — ³⁾ Daselbst, S. 224. — ⁴⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 312. — ⁵⁾ Compt. rend. 109, 190. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 373. — ⁷⁾ Daselbst 1889a, 609; Biederm. Centr. 18, 460. — ⁸⁾ JB. f. 1888, 2443. — ⁹⁾ Compt. rend. 108, 267. — ¹⁰⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2443.

Versuche nachzuweisen versucht, das die *Expirationsluft* giftig wirkt und dafs dabei die in ihr enthaltene Kohlensäure nicht in Betracht kommt.

Berthelot¹⁾ hat einen Beitrag zur Lehre von der *thierischen Wärme* geliefert. Er bestimmte die bei der *Einwirkung von Sauerstoff auf venöses Blut* entwickelte Wärme; dieselbe beträgt für ein Molekulargewicht aufgenommenen Sauerstoffs + 14,77 Cal. im Mittel. Bei der Aufnahme von einem Molekulargewicht *Kohlenoxyd* durch Blut ist die entwickelte Wärme gleich + 18,7 Cal. Die bei der Aufnahme des Sauerstoffs entwickelte Wärme beträgt ungefähr $\frac{1}{7}$ von der, welche bei der Oxydation von Kohlenstoff durch dieselbe Sauerstoffmenge entsteht. Die thierische Wärme läfst sich demnach in zwei Theile zerlegen, der eine, ungefähr $\frac{1}{7}$, entwickelt sich in den Lungen durch die Fixation des Sauerstoffs, während die übrigen $\frac{6}{7}$ sich durch die Oxydations- und Hydrationsvorgänge im Organismus bilden. Berthelot bespricht noch die Schwierigkeiten, welche sich in Folge äufserer Verhältnisse darbieten bei der Untersuchung des Problems, ob das Blut in den Lungen erwärmt wird.

C. Rosenthal²⁾ hat *calorimetrische Untersuchungen* über die Wärmeproduction und Wärmeabgabe des Armes an *Gesunden* und *Kranken* ausgeführt.

Derselbe³⁾ hat Untersuchungen über den *Einfluss der Körpergröße*, sowie der *Ernährung*⁴⁾ auf die *Wärmeproduction* angestellt.

R. Neumeister⁵⁾ veröffentlichte Beiträge zur *Chemie der Verdauungsorgane*. Bei der *Pepsinverdauung* wird *Eiweifs* ohne tiefere Spaltung schliesslich in Pepton umgewandelt; bei der *Trypsinverdauung* zerfällt die Hälfte des Eiweifs-moleküls in Leucin, Tyrosin und einen mit Chlor oder Brom sich violett färbenden Körper; dieser letztere entsteht auch bei der Fäulnifs, sowie bei längerer Einwirkung von Barytwasser auf *Fibrin* im Wasserbade. Leucin und Tyrosin treten bei der Pepsinverdauung nur auf,

¹⁾ Compt. rend. 109, 776. — ²⁾ Ber. 1889, 410. — ³⁾ Chem. Centr. 1889 a, 351. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 353. — ⁵⁾ Dasselbst 1889 b, 373.

wenn Verunreinigungen durch die Magenschleimhaut nicht abgehalten sind; der mit Chlor sich violett färbende Körper entsteht bei Anwendung reinen Pepsins nicht. Kupfersulfat in neutraler, Kaliumquecksilberjodid in saurer Lösung, ferner überschüssige Pikrinsäure verändern Peptone nicht, die beiden letzteren fallen aber beigemengte *Albumosen*. Zur Fällung der *Peptone* eignet sich Gerbsäure in schwach essigsaurer Lösung, welche aber im Ueberschuß den Niederschlag wieder löst. Phosphorwolframsäure fällt Pepton unvollständig, sie fällt nicht einmal Deuteroalbumose vollständig. Quecksilberchlorid fällt Amphopepton aus genau neutraler Lösung vollständig, dagegen Antipepton unvollständig.

C. Schipiloff¹⁾ hat die *Wirkung des Pepsins auf andere Fermente* geprüft und gefunden, daß das Pepsin die Wirkungen von Diastase, Emulsin, Papaïn, sowie zweier aus Leber und Niere dargestellter hydrolytischer Fermente, endlich die Wirkung von aus Bakterien ausgezogenen Fermenten aufhebt.

A. Stutzer²⁾ hat Seine³⁾ Untersuchungen über *künstliche Verdauung* fortgesetzt. Er zieht aus Seinen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Durch Einwirkung von 400 ccm Magensaft (0,2 Proc. ClH enthaltend) auf 2 g eines vegetabilischen Futtermittels wird, ohne nachfolgende Pankreasverdauung, eine etwas geringere Menge Stickstoff gelöst, als durch 250 ccm Magensaft, wenn man deren Säuregehalt allmählich bis zu 1 Proc. HCl anreichert. 2. Läßt man, wie bei den Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Proteinstoffe stets erforderlich, auf die zu prüfende Substanz zuerst Magensaft und dann alkalische Pankreasflüssigkeit einwirken, so scheint es gleichgültig zu sein, ob man bei Anwendung von 2 g des lufttrockenen, vegetabilischen Futtermittels 250 ccm Magensaft nimmt und die Säure allmählich bis zu 1 Proc. HCl anreichert oder statt dessen 400 ccm gebraucht bei gleichbleibendem Säuregehalt von 0,2 Proc. HCl. Indefs ist bei Benutzung von 400 ccm Magensaft eine mindestens 24stündige Er-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 1054. — ²⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 321. —

³⁾ JB. f. 1887, 2319.

wärmungsdauer dieser Verdauungsflüssigkeit auf 37 bis 40° erforderlich, während bei Verwendung von 250 ccm Magensaft und Anreicherung bis zu 1 Proc. HCl schon eine zehnstündige Erwärmung genügt.

E. F. Ladd¹⁾ hat vergleichende Untersuchungen über künstliche und natürliche *Verdaunung* der *Futterstoffe* angestellt, um die Verdaulichkeit der letzteren zu bestimmen; Er gelangt zu folgenden Schlüssen: 1. Die *Pepsin*verdauung ist ein brauchbares Mittel zur Bestimmung der Verdaulichkeit der *Eiweiskörper* und der Futterstoffe. 2. Die aus den natürlichen Verdauungsversuchen für die Eiweiskörper gewonnenen Verdaulichkeitscoëfficienten sind zu niedrig. 3. Die von deutschen Forschern angegebene Verdaulichkeit des Kornmehls für Wiederkäuer scheint zu groß zu sein. 4. In vielen Futterstoffen scheint alles Eiweiß in verdaulicher Form enthalten zu sein. 5. Die Verdauung der Fäces mit einer Pepsinlösung giebt in den meisten Fällen Resultate, welche größer sind als die, welche der Verdauung im Thiere entsprechen.

J. Pohl²⁾ hat im Anschlusse an die Untersuchungen von F. Hofmeister³⁾ über *Resorption* und *Assimilation der Nährstoffe* die Vermehrung der farblosen Zellen im Blute nach Nahrungsaufnahme studirt.

C. Wurster⁴⁾ hat die Bildung von *salpetriger Säure* und *Salpetersäure* im *Speichel* aus Wasserstoffsuperoxyd und *Ammoniak* nachgewiesen.

M. L. Ilosvay de N. Ilosva⁵⁾ hat bestätigt⁶⁾, daß der *Speichel des Menschen* *salpetrige Säure* enthält; ebenso hat Er in der *Expirationsluft*⁷⁾ *salpetrige Säure* nachgewiesen.

G. Sticker⁸⁾ behandelte die *Chemie des Speichels*. Das specifische Gewicht des menschlichen Speichels schwankt zwischen 1,002 und 1,008; durch vegetabilische Nahrung wird es erniedrigt, Abends und unmittelbar nach der Mahlzeit ist es größer, als Morgens und im nüchternen Zustande; in letzterem Falle ist der

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 169. — ²⁾ Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 25, 31. — ³⁾ JB. f. 1887, 2319. — ⁴⁾ Ber. 1889, 1901. — ⁵⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 388. — ⁶⁾ JB. f. 1862, 98. — ⁷⁾ Vgl. JB. f. 1870, 209. — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889a, 600.

Speichel sauer, im ersteren alkalisch. Amylaceen in der Nahrung steigern die alkalische Reaction, Fleischkost setzt sie herab. Ein Pferd sondert in 24 Stunden 4 bis 6 kg Speichel ab, ein erwachsener Mensch 500 bis 1500 g, der Hund noch weniger; am meisten Speichel haben die Samenfresser. Hinsichtlich der *diastatischen* Wirkung übertrifft der Speichel des omnivoren Menschen den jedes anderen Geschöpfes. In den beiden ersten Lebensmonaten des Kindes wird die diastatische Wirkung vermisst, sie tritt erst gegen Ende des ersten Lebensjahres auf. Alkohol lähmt, grössere Mengen von Alkali und Säure hemmen, *Carbolsäure* und *Salicylsäure* (aber nicht ihr Natronsalz) hemmen oder vernichten die diastatische Wirkung. Verschiedene Substanzen regen die Fermentwirkung des Speichels an, wenn sie in kleinen Mengen zugesetzt werden, wie Chinin, Strychnin, Morphin und Kochsalz. Die Speichelabsonderung wird durch verschiedene Substanzen mannigfach beeinflusst. Bei Blutzersetzung tritt oft blutiger Speichel auf, bei mehrtägiger Harnunterdrückung bemerkt man *Harnstoff*, bei Urämie kohlenstoffsaures Ammon im Speichel. Nach Einnahme von Jod- oder Bromverbindungen erscheinen *Jod* und *Brom* sehr bald im Speichel, Quecksilber geht erst in den Speichel über, wenn der Organismus mit diesem Metalle völlig gesättigt ist.

E. Sehrwald¹⁾ hat die Frage, was die *Selbstverdauung des lebenden Magens* verhindert, experimentell bearbeitet. Er zieht aus Seinen Versuchen den Schluss, dass die Diffusion, soweit sie im Leben in Betracht kommt, zu gering ist, um die Schleimhaut dauernd neutral zu erhalten und dass zum Schutze der Schleimhaut gegen die verdauende Wirkung eine active Leistung der Zellen, vor Allem der Epithelien der Schleimhaut, vielleicht aber auch der übrigen Zellen der Magenwandung nothwendig ist.

E. Drechsel²⁾ wies nach, dass E. Külz³⁾ auf Grund Seiner einschlägigen Versuche nicht berechtigt war, zu behaupten, dass *Bromide und Jodide von der Magenschleimhaut zerlegt werden*,

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 547. — ²⁾ Zeitschr. Biol. 25, 396. — ³⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2323.

da salzsaures Chinin sich sowohl mit Jodkalium, als auch mit Bromkalium theilweise umsetzt.

Th. Rosenheim¹⁾ hat die *Säuren des gesunden und kranken Magens* bei Einführung von *Kohlenhydraten* untersucht. Der Magen wurde ausgespült, dann Weisbrot und lauwarmes Wasser eingeführt. Bei Gesunden fanden sich flüchtige Säuren nur in Spuren. Freie Salzsäure erschien bald, nahm schnell zu und erhielt sich auf der Höhe bis zur völligen Entleerung des Chymus. Bei pathologischer Hyperacidität betrug die Salzsäure schon nach 15 Minuten mehr als 1 prom., bei Carcinom stieg sie in einigen Fällen wenig über 0,1 prom. Milchsäure war vom Anfange bis zum Ende der Magenverdauung vorhanden. Die widersprechenden Angaben von Ewald und Boas (1886) sind durch die Mangelhaftigkeit der angewandten Reactionen zu erklären. Ewald und Boas²⁾ vertheidigen die von Ihnen angewendeten Reactionen.

H. Zechnissen³⁾ hat folgendes Verhalten der *Kartoffelstärke im menschlichen Magen* beobachtet: Gelöste Stärke geht im Magen bei schwach salzsaurer Reaction schnell in Maltose und Dextrin über; bei Anwesenheit von viel Salzsäure wird wenigstens ein Theil der Stärke niedergeschlagen.

C. H. Hildebrand⁴⁾ ermittelte bezüglich der *Magenverdauung bei Phthisikern*, dafs in gewissen Fällen freie Salzsäure im Magen vorhanden sei, in anderen nicht, je nach dem Fieber. Geringe Aenderungen in der Temperatur bedingen das wechselnde Verhalten. Bei Temperaturen über 37,8° konnte freie Salzsäure nicht nachgewiesen werden.

C. Bastianelli⁵⁾ ermittelte Folgendes über die *physiologische Bedeutung des Darmsaftes* vom Hunde: *Stärke* wird auch bei Gegenwart von Thymol verzuckert, *Rohrzucker* rasch invertirt. Coagulirtes Eiereiweifs wird nicht verändert, Fibrin bleibt im neutralen Darmsafte unverändert, nach dem Ansäuern quillt es auf. Demnach sondern die Eingeweide ein für Saccharose und

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 62; Arch. pathol. Anat. 111, 414. — ²⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 63. — ³⁾ Centr. med. Wissensch. 1888, 593, 609; Ber. (Ausz.) 1889, 63; Biederm. Centr. 18, 189. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 52. — ⁵⁾ Dasselbst 1889a, 603.

Stärke actives Ferment ab, das in geringem Grade die Eigenschaften der diastatischen Enzyme zeigt und nur in geringer Menge in der Darmschleimhaut enthalten ist.

G. Gottwald¹⁾ hat den *Einfluß der Kohlenhydrate* auf die *Darmfäulniß* untersucht. Als Versuchsthiere dienten Hammel. Die Resultate faßt Er in folgenden beiden Sätzen zusammen: Durch die Zugabe von Stärke und Zucker wird die Darmfäulniß nicht unbedeutend verringert. Die Verdauungsdepression ist wahrscheinlich zum Theil wenigstens auf die fäulnißhemmende Wirkung der Kohlenhydrate zurückzuführen.

L. Nencki²⁾ hat in *menschlichen Excrementen* Spuren von *Methylmercaptan* nachgewiesen und schließt daraus, daß dies auch ein Bestandtheil der *Darmgase* sei.

H. Weiske³⁾ hat Beiträge zur Kenntniß der *stickstoffhaltigen Bestandtheile* in den *Fäces der Herbivoren* geliefert. Es wurden die Heufäces eines Hammels untersucht, um festzustellen, ob die in ihnen enthaltenen *Nucleïne* nach den Angaben Liebermann's⁴⁾ durch Säuren leicht zerlegbar seien; dabei ergab sich, daß die mit verdünnter Salpetersäure extrahirten stickstoffhaltigen Fäcesbestandtheile die von Liebermann bei Hefennucleïn gefundenen Eigenschaften nicht erlangen, sondern der Hauptsache nach unverdaulich bleiben.

Kuhn⁵⁾ hat, wie Gruenhagen mittheilt, nachgewiesen, daß im *humor aqueus*⁶⁾ von Rindsaugen außer Paramilchsäure noch zwei andere, bisher nicht bekannte Bestandtheile enthalten sind, von denen der eine rechtsdrehend ist, der andere alkalische Kupfer- und Quecksilberlösungen in der Wärme reducirt. Traubenzucker enthält diese Lymphflüssigkeit nicht.

R. Benedikt und K. Hazura⁷⁾ haben einen Beitrag zur Kenntniß der Zusammensetzung der festen *Fette* des *Thier- und Pflanzenreiches* geliefert. Sie wollten eine Methode finden, welche den Nachweis gestattet, ob ein gegebenes Elain des

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 29. — ²⁾ Monatsh. Chem. 10, 862. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 438. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2343. — ⁵⁾ Pflüger's Arch. Physiol. 43, 377. — ⁶⁾ JB. f. 1879, 876. — ⁷⁾ Monatsh. Chem. 10, 353.

Handels aus einem animalischen oder vegetabilischen Fette dargestellt ist. Bei der vergleichenden Untersuchung von Palmöl, Cacaobutter, Rindertalg und Schweinefett ergab sich, daß in den beiden *thierischen* Fetten *Linolsäure* nicht enthalten ist, während sich dieselbe in den *pflanzlichen* Fetten findet. Benedikt und Hazura halten es für wahrscheinlich; daß sich die Pflanzenfette von den Fetten der Landsäugethiere ganz allgemein durch einen Gehalt an Linolsäure unterscheiden; Sie empfehlen, bei der Darstellung reiner Oelsäure von animalischen Fetten, am besten von Rindertalg oder Schweinefett, auszugehen.

K. B. Lehmann¹⁾ hat folgenden Versuch angestellt, um zu beweisen, daß sich *Leichenwachs* auch aus *Eiweiß* bilden könne. Aus einem Filet vom Pferde wurden zwei Fleischstücke ausgeschnitten, das eine in Alkohol conservirt, das andere in einem Tüllsack in eine Flasche gebracht, durch welche $7\frac{1}{2}$ Monate lang ein continuirlicher Strom von Mangfallwasser hindurchfloß. Das Fleisch war nach dieser Zeit in eine an weichen Käse erinnernde Masse von schwach fauligem Geruch verwandelt und zeigte unter dem Mikroskope nur körnige und schollige Massen. Die chemische Untersuchung ergab für das in Alkohol aufbewahrte Fleischstück 3,66 Proc. Neutralfett, für das gewässerte Fleisch dagegen 1 Proc. Neutralfett, 2,27 Proc. freie Fettsäuren und 3,99 Proc. Fettsäuren als Seifen. Es hatte also in dem gewässerten Fleische der Fettsäuregehalt um 100 Proc. zugenommen.

A. Santi²⁾ beantwortet die Frage, ob das *menschliche Hautfett Lanolin* enthält, dahin, daß weder in der Oberhaut, noch in der Cutis und im Oberhautfettgewebe der menschlichen Haut Spuren von Lanolin vorkommen, und daß die Reactionen, welche auf Lanolin zu deuten schienen, auf Cholesterin zu beziehen seien. Das Cholesterin ist übrigens viel mehr verbreitet, als man bisher angenommen hat.

G. Thoiss³⁾ hat einen Beitrag zur Kenntniss des *Adenins*⁴⁾ geliefert. Durch Einwirkung von Jodmethyl auf Adeninsilber ent-

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 66. — ²⁾ Chem. Centr. 1889 b, 695. — ³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 395. — ⁴⁾ JB. f 1888, 789.

steht ein Methylsubstitutionsproduct, dessen Reindarstellung aber noch nicht gelungen ist. Kochendes Benzylchlorid und Adenin liefern *Benzyladenin*, $C_5H_4N_5 \cdot CH_2 \cdot C_6H_5$, eine bei 259° schmelzende Base, welche mit Säuren krystallisirte Salze liefert. Durch nas-cirenden Wasserstoff wird aus dem Benzyladenin eine sehr leicht zersetzliche Verbindung gebildet. Wenn man die Gruppe $C_5H_4N_4$ *Adenyl* nennt, so ist das Adenin *Adenylimid* und das Hypoxanthin *Adenyl oxyd*. Durch salpetrige Säure wird das Benzyladenin in Benzylhypoxanthin übergeführt; daraus geht hervor, daß die im Adenin und Hypoxanthin enthaltene Gruppe Adenyl ein Wasserstoffatom enthält, welches durch Alkoholradicale ersetzt werden kann.

S. Schindler¹⁾ hat Beiträge zur Kenntnifs des *Adenins*, *Guanins* und ihrer Derivate geliefert. Er hat zunächst eine Methode zur quantitativen Trennung von Adenin, Guanin, *Hypoxanthin* und *Xanthin* ausgearbeitet, sodann quantitative Bestimmungen dieser Basen in Hoden, Sperma und Thymusdrüse ausgeführt, wobei Er folgende procentische Werthe erhielt, auf trockene Substanz berechnet:

	Adenin	Hypoxanthin	Guanin	Xanthin
Hoden vom Stier	—	0,278	0,178	0,233
" " "	—	0,284	0,177	0,212
Sperma vom Karpfen . . .	2,278	0,3088	—	0,36
Thymusdrüse des Kalbes .	1,919	0,218	0,071	0,36

Durch Einwirkung der Fäulnifs geht Guanin in Xanthin über und Adenin in Hypoxanthin. In der Hefe wurde Guanin als deren Bestandtheil nachgewiesen. Aus Versuchen, welche über Selbstgährung der Hefe angestellt wurden, läßt sich nicht mit Sicherheit eine Umwandlung des Adenins in Hypoxanthin oder des Guanins mit Sicherheit erschließen, sie sind aber auch nicht im Widerspruche mit einer solchen Annahme. Die Zersetzung des Adenins erfolgt auch hier, sowie bei der Fäulnifs viel schneller, als die des Hypoxanthins und Xanthins.

H. Thierfelder²⁾ hat nachgewiesen, daß der sogenannte

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 432. — ²⁾ Daselbst 14, 209.

Gehirnzucker, auch *Cerebrose*¹⁾ genannt, identisch mit der *Galactose* ist.

V. Grandis²⁾ beschreibt kleine, farblose *Krystalle*, welche im *Kerne der Zellen der Niere und der Leber* vom Hunde vorkommen und die von allen seither in Geweben angetroffenen Krystallen verschieden sind.

R. Irvine und G. Sims Woodhead³⁾ haben eine Untersuchung über die *Kalkabscheidung der Thiere* durchgeführt. Da von den Meeresthieren große Mengen von kohlensaurem Kalk abgeschieden werden, das Meerwasser aber nur wenig von dieser Verbindung enthält, so lag die Vermuthung nahe, daß die Thiere aufgenommenes *Calciumsulfat* in *Carbonat* zu verwandeln vermögen. Da die Frage sich an Seethieren nicht lösen liefs, wurden Hennen als Versuchsthier verwendet, denen man mit ihrem Futter Calciumsulfat reichte, während die Aufnahme von kohlensaurem Kalk verhindert war. Aus dem Gewichte der während der Versuchsdauer producirten Eierschalen folgt, daß das aufgenommene Sulfat in Carbonat umgewandelt wurde.

G. Bunge⁴⁾ hat weitere⁵⁾ Untersuchungen über die *Athmung der Würmer* angestellt. *Ascaris acus* lebte nach vollständiger Sauerstoffentziehung vier- bis sechsmal 24 Stunden. Versuche, welche angestellt wurden, um die Stoffwechselproducte der Ascarisarten kennen zu lernen, ergaben, daß die Ascariden, ohne Sauerstoff aufzunehmen, eine sehr große Menge Kohlensäure ausscheiden und daß unter den übrigen Spaltungsproducten weder Wasserstoff, noch sonst irgend eine reducirende Substanz auftritt. Es ist wahrscheinlich, daß die Darmparasiten von Organismen abstammen, die bereits im freien Zustande Anaërobionten waren. Nur dadurch, daß die Würmer als Schlammbewohner eine Vorschule durchgemacht hatten, waren sie befähigt, in den Darm höherer Thiere einzuwandern. Die niederen Thiere, von denen die Würmer abstammen, waren wahrscheinlich Sauerstoffathmer. Dafür spricht die Thatsache, daß die Eier der

¹⁾ JB. f. 1882, 1220. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 51. — ³⁾ Dasselbst, S. 469. — ⁴⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 318. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2436.

parasitischen Nematoden ohne Sauerstoffzutritt sich nicht entwickeln. Daraus erklärt sich, warum die Eier der Darmparasiten den Wirth verlassen müssen, in welchem der mütterliche Organismus alle Existenzbedingungen vorfindet.

H. Weiske¹⁾ hat Untersuchungen über Qualität und Quantität der *Vogelknochen* und *-Federn* in verschiedenen Altersstadien durchgeführt, welche folgende Resultate ergaben: Der Wassergehalt der frischen, fetthaltigen Vogelknochen vermindert sich von der Geburt der Thiere ab mit zunehmendem Alter; in dem untersuchten Falle bei den Hühnern von 77,6 bis 33,96 Proc.; bei den Raubvögeln beträgt er 22,84 resp. 25,63 Proc. Der Wassergehalt der Knochen von Vögeln ist demnach etwas gröfser, als der von Säugethieren. Der Fettgehalt in Procenten der wasserfreien Knochen ist bei den jungen Hühnern viel gröfser, als bei jungen Säugethieren; später zeigt sich ein umgekehrtes Verhältnifs. In den Hühnerknochen sinkt der Fettgehalt mit zunehmendem Alter, in den Säugethierknochen steigt er. Die organische Substanz der trockenen und fettfreien Hühnerknochen vermindert sich mit zunehmendem Alter der Thiere, der Stickstoffgehalt der organischen Knochensubstanz steigt dagegen. Der Mineralstoffgehalt von trockenen, fettfreien Vogelknochen wächst mit zunehmendem Alter, bleibt aber stets wesentlich kleiner, als der von Säugethierknochen. Die Zusammensetzung der Knochenasche verändert sich mit zunehmendem Alter der Vögel insofern, als der Gehalt an Kalk und Kohlensäure etwas steigt, derjenige an Magnesia abnimmt, während der Gehalt an Phosphorsäure ungefähr constant bleibt. Der Fluorgehalt der Vogelknochen ist gröfser, als der von Säugethierknochen und vermindert sich mit zunehmendem Alter. — Der Wassergehalt der frischen, fetthaltigen Federn ist bei jungen Thieren gröfser, als bei älteren, doch sind die Unterschiede hier viel geringer, als bei den Knochen. Der Fettgehalt der trockenen Federn ist viel kleiner, als der von Knochen und läfst nur individuelle Schwankungen erkennen. Der Mineralstoffgehalt der trockenen, fettfreien Federn ist geringer, als bisher angenommen wurde und

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 81.

scheint vom Alter der Thiere wenig beeinflusst zu sein. Der Kalkgehalt wächst mit zunehmendem Alter, während die übrigen Mineralstoffe der Federn sich vermindern. Die Federn der fleischfressenden Raubvögel enthalten wesentlich weniger Mineralstoffe, als jene der Hühner. Die Flaumfedern, sowie die Fahnen und Kiele der großen Flügelfedern sind reicher an Mineralstoffen, als die übrigen Federn; die Flaumfedern enthalten am meisten Kieselsäure, die Fahnen am meisten Kalk.

M. Müller¹⁾ hat in *Bärenknochen* aus dem Diluvium *leimgebende Substanz* nachgewiesen.

R. Schütze²⁾ hat aus den Mänteln von *Phallusia mammillaris* nach dem Auskochen mit Wasser, Behandeln mit Kalilauge, Salzsäure und Flusssäure eine weisse Substanz erhalten, welche der schon früher in den Mänteln der Tunicaten gefundenen *Cellulose* entspricht. Sie enthält 43,47 Proc. C, 6,25 Proc. H, sie löst sich in Kupferoxydammoniak; Chlorzinkjodlösung, sowie Jod und Schwefelsäure färben sie roth bis violett, Salpetersäure und Schwefelsäure erzeugen daraus ein explosives, zum Theil in Aether lösliches *Cellulosenitrat*. Im ätherischen Auszuge der Mäntel wurden Cholesterin, Fett und freie Fettsäuren gefunden. Die Asche der entfetteten Mäntel bestand aus:

SiO ₂	2,76 Proc.	Ca ₃ P ₂ O ₈	3,91 Proc.
Al ₂ O ₃	9,52 "	CaCO ₃	49,22 "
Fe ₂ O ₃	15,81 "	MgCO ₃	6,03 "
P ₂ O ₅ (an Al u. Fe geb.)	12,72 "		

F. Gowland Hopkins³⁾ hat aus den Flügeln verschiedener *Schmetterlinge* einen *gelben Farbstoff* dargestellt, welcher beim Kochen mit Salzsäure Harnsäure liefert und ein Condensationsproduct der *Harnsäure* mit der Mykomelsäure sein dürfte.

L. Oelkers⁴⁾ hat in den *Bandwürmern* eines mit Quecksilber-*salbe* behandelten Syphilitikers *Quecksilber* nachgewiesen.

G. Walter⁵⁾ hat eine Untersuchung der *Schalenhäute* von *Protopterus annectens* geliefert. Die lufttrockene Substanz ent-

1) Chem. Zeitg. 1889, 1336. — 2) Chem. Centr. 1889b, 588. — 3) Dasselbst, S. 469. — 4) Ber. 1889, 3316. — 5) Zeitschr. physiol. Chem. 13, 464.

hält 6,88 Proc. Wasser und 28,165 Proc. Asche; es wurde auch die Anwesenheit von Eiweißkörpern nachgewiesen. Die Asche enthält in 100 Thln.:

Fe ₂ O ₃	9,826 Proc.	Si O ₂	35,838 Proc.
Al ₂ O ₃	5,491 "	P ₂ O ₅	4,107 "
Ca O	36,127 "	SO ₃	3,614 "
K ₂ O	0,836 "	CO ₂	2,157 "
Na ₂ O	1,415 "	Mg, Cl	Spuren

Der Stickstoffgehalt beträgt, auf aschefreie Substanz berechnet, 13,228 Proc. — Nach allen Resultaten der chemischen und mikroskopischen Untersuchung ergibt sich, daß die Natur der Hüllen des Protopterus keine einheitliche ist, deren Entstehung man sich wohl durch die Annahme vorstellen kann, daß sich das Thier zur Zeit, wo es sich zu seinem Sommerschlafe anschickt, mit einem an Kalksalzen und Eiweißstoffen reichen, schleimigen Secret überdeckt, das, bis zu einer äußerst geringen Tiefe das Erdreich durchdringend, mit dessen feinsten Partikeln verklebt und mit der zunehmenden Austrocknung des Flussschlammes zu den häutigen Kapseln verhärtet.

L. Lenz ¹⁾ hat einige Beobachtungen über *Pferdefett* mitgetheilt. Dasselbe ist schon bei 20° eine durchsichtige Flüssigkeit. Beim Ranzigwerden wird Sauerstoff aufgenommen; die Gewichtszunahme betrug im ersten Jahre 2,7 Proc., im zweiten Jahre 0,79 Proc.

A. Gautier und L. Morgues ²⁾ haben in den gefärbten Sorten des *Stockfischleberthranes* Amine resp. *Alkaloïde* nachgewiesen, und zwar ein *Butylamin*, ein *Amylamin*, ein *Hexylamin*, ein *Dihydrolutidin*, C₇H₁₁N, *Asellin*, C₂₅H₃₂N₄, *Morrhuin*, C₁₉H₂₇N₃, sowie *Morrhuinsäure*, C₉H₁₃NO₃. Die meisten dieser Substanzen wirken lebhaft auf den thierischen Organismus ein, einige von ihnen sind sehr giftig. Ausser diesen Substanzen enthält der Leberthran eine kleine Quantität von *Lecithinen*, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Glycerinphosphorsäure, sowie Phosphor, Brom und Jod in

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 28, 441; Ber. (Ausz.) 1889, 704. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 213.

organischen Verbindungen, welche letztere erst nach totaler Zerstörung des Oeles durch energische Oxydation nachgewiesen werden können. Das aus dem Leberthran abgeschiedene Dihydrolutidin ist das erste bekannt gewordene Hydrolutidin, es hat die Constitution eines Dimethyldihydropyridins. Die Morrhuinsäure enthält auch einen Pyridinkern, sie ist aber keine Pyridincarbonsäure, da seine Carboxylgruppe nicht direct mit der Pyridinkette verbunden ist.

Chr. Steenbuch¹⁾ hat in dem Oel von *Delphinus phocaena* einen bedeutenden Gehalt der Ester flüchtiger Fettsäuren nachgewiesen, unter denen besonders die *Valeriansäure* zu nennen ist. Steenbuch erinnert an die Schwierigkeiten, welche für die Untersuchung verfälschter Butter erwachsen würden, wenn zur Fälschung solche Fette mit hohem Gehalte an flüchtigen Fettsäuren verwendet würden.

Ed. v. Raumer²⁾ hat durch Untersuchung von mehreren Proben unverfälschten *Honigs* festgestellt, daß die von Sieben³⁾ angegebene Methode zur Beurtheilung der Honige nicht brauchbar sei, da auch im Naturhonig rechtsdrehende unvergärbare Substanzen vorkommen. Die Versuche, die Natur der letzteren festzustellen, haben noch nicht zu einem definitiven Resultate geführt.

A. von Planta⁴⁾ hat Seine⁵⁾ Untersuchungen über den *Futtersaft der Bienen* fortgesetzt, und zwar auf den Futterbrei der Arbeitsbiene ausgedehnt. Die Annahme, daß die Bienen dem Futterbrei, je nach dem Nährzweck, welchen derselbe erfüllen soll, eine bestimmte Zusammensetzung geben, wird nun als bewiesen betrachtet. Es wird ein Ueberblick über die Unterschiede gegeben, welche sich hinsichtlich der Zusammensetzung zwischen den Futterbreien der verschiedenen Larvenarten finden und deren Bedeutung erörtert.

N. Zuntz und C. Lehmann⁶⁾ haben Untersuchungen über den *Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe und Arbeit* angestellt.

1) Zeitschr. angew. Chem. 1889, 64. — 2) Dasselbst, S. 607. — 3) JB. f. 1884, 1670. — 4) Zeitschr. physiol. Chem. 13, 552. — 5) JB. f. 1888, 2437. — 6) Chem. Centr. 1889a, 353.

Von Ellenberger und Hofmeister¹⁾ liegen Untersuchungen vor über die *Verdauung des Schweines*.

Dastre und P. Loye²⁾ berichteten über das *Waschen des Blutes*. Sie injicirten einem Kaninchen allmählich eine große Menge physiologischer Kochsalzlösung durch eine Marginalvene des Ohres. Wenn pro Minute nicht mehr als 3 ccm der Salzlösung pro Kilogramm eingeführt werden, treten schädliche Folgen nicht ein; wenn etwa ebensoviel injicirt ist, als die Blutmenge beträgt, so wird der weitere Ueberschuß durch die Nieren ausgeschieden, und von der zurückgehaltenen Salzlösung bleibt zunächst etwa ein Viertel im Blute, das Uebrige geht in die Gewebe und serösen Höhlen; nach kurzer Zeit kehrt die Zusammensetzung der Körperflüssigkeiten zur Norm zurück.

R. Wanach³⁾ hat die *Vertheilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblute* untersucht. Er fand in 100 Thln.:

	Serum	Gesammtblut	Körperchenbrei
Na	0,344	0,185	0,082
K	0,02	0,182	0,307
Cl	0,353	0,259	—

J. Héricourt und Ch. Richet⁴⁾ haben *peritoneale Transfusionen* mit Blut ausgeführt und dabei constatirt, daß das Blut verschiedener Thiere für eine Thierspecies in verschiedenem Grade giftig ist, daß z. B. das Blut verschiedener Hunde für das Kaninchen verschieden giftig ist, und zwar daß diese Unterschiede wahrscheinlich auf verschiedener chemischer Zusammensetzung des Blutes beruhen.

S. Groll⁵⁾ hat Untersuchungen über den *Hämoglobingehalt des Blutes bei vollständiger Inanition* angestellt, deren Ergebnisse L. Hermann mittheilt. Danach ändert sich während des Hungerns das Verhältniß des Hämoglobins zu den übrigen festen Blutbestandtheilen zu Gunsten des ersteren; resp. das Hämoglobin wird beim Hungern weniger rasch aufgezehrt, als andere feste Bestandtheile.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 355. — ²⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 206. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 437. — ⁴⁾ Compt. rend. 108, 623. — ⁵⁾ Pflüger's Arch. Physiol. 43, 239.

Gréhant und Quinquaud¹⁾ haben in 100 g *Blut* 35,1 mg und in 100 g *Muskel* 37,8 mg *Harnstoff* gefunden, dieser scheint sich demnach im Muskel zu bilden.

Von L. C. Wooldridge²⁾ liegen weitere³⁾ Beiträge zur Lehre von der *Blutgerinnung* vor. Er läßt es unbewiesen, ob die lecithinhaltigen *Fibrinogene* nur scheinbar oder wirklich löslich sind. Aus 4procentigem Kochsalzplasma von Fettblut filtrirt das Fibrinogen nicht durch eine Thonzelle, wohl aber aus dem Blutplasma nüchterner Thiere. Alle Fibrinogene werden durch Fällungsmittel verändert, sie verlieren an Löslichkeit. Lösungen von Fibrinogen, in überschüssiger, verdünnter Mineralsäure bei 37° mit Pepsin behandelt, liefern einen voluminösen, lecithinreichen Niederschlag, dessen Asche Eisen enthält. Das durch Gerinnung der Fibrinogene entstandene *Fibrin* enthält Lecithin und wenig verändertes Fibrinogen. Wird zu stark peptonisirtem Plasma portionenweise Lösung von Gewebsfibrinogen gegeben, so können successive mehrere Gerinnungen erfolgen. Die unveränderten Fibrinogene des Blutplasma's werden vom Fibrinferment nicht angegriffen, wohl aber die durch Ausfällung veränderten. Das *Blutserum* des Hundes enthält zwei die Gerinnung von Fibrinogenlösungen bewirkende Körper, das *Fibrinferment* und das *Serumfibrinogen*; letzteres coagulirt Peptonplasma, ersteres nicht, gegen Magnesiumsulfatplasma verhalten sie sich umgekehrt. Wird durch Säure gefälltes Serumfibrinogen in Kochsalzlösung gelöst und die Lösung dem Kreislaufe des Kaninchens einverleibt, so bleibt das nach der Injection entnommene Blut mehrere Stunden flüssig. Die sogenannte Fermentintoxication hält Wooldridge für Fibrinogenwirkung. A- und B-Fibrinogen bilden kein Fibrin, so lange nicht eine die Ausfällung des ersteren befördernde Einwirkung stattfindet. Peptonplasma gerinnt nicht beim Durchleiten von Kohlensäure, wenn es bei 37° gehalten wird, wohl aber bei niedrigerer Temperatur. Gewebsfibrinogen, in das kreisende Blut gebracht, bewirkt intravasculäre Gerinnung bei hungernden oder

¹⁾ Compt. rend. 108, 1092; Ber. (Ausz.) 1889, 441. — ²⁾ Ber. 1889, 204. — ³⁾ JB. f. 1886, 1841; f. 1888, 2409.

mit magerer Kost ernährten Thieren nur im Gebiete der Vena portarum, bei reichlich gefütterten hingegen auch in anderen Gefäßgebieten. Gewebefibrinogen macht, wie Serumfibrinogen, das dem Körper entnommene Blut für einige Zeit ungerinnbar durch Verbindung mit dem A-Fibrinogen des Blutes und dessen Ausfällung in den Thromben.

F. Krüger¹⁾ kritisirt die Ansichten von Wooldridge²⁾ über die *Faserstoffgerinnung*. Die Versuche mit Peptonplasma hält Er für bedeutungslos, weil dabei abnorme Verhältnisse eintreten; übrigens wirkt Pepton nur bei Hunden gerinnungshemmend, nicht bei Kaninchen und Katzen. Injection von Lymphdrüsenzellen in das Blutgefäßsystem ruft Thrombose hervor leichter bei Kaninchen und Katzen, als bei Hunden; Wasser oder Kochsalzlösung entziehen den Zellen nichts Erhebliches von den wirksamen Bestandtheilen. Filtrirtes Pferdeblutplasma erzeugt keine intravasculäre Gerinnung, wohl aber dessen Leucocyten. Auch der ausgepresste, klare Saft der Muskeln mit Kochsalzlösung ausgewaschener Frösche wirkt thrombosirend. Die intacten, rothen Blutkörperchen rufen bei der Injection keine Gerinnung hervor, wohl aber deren Stromata. Dafs Lecithin die Gerinnung befördert, war schon bekannt, dieselbe Eigenschaft haben verschiedene beim Zerfall der Albuminstoffe entstehende Producte.

E. Freund³⁾ hat eine neue *Theorie der Blutgerinnung* aufgestellt, nach welcher der Fibrinbildung stets die Ausscheidung von phosphorsaurem Kalk zu Grunde liegen soll.

O. Silbermann⁴⁾ hat die *gerinnungserregende Wirkung gewisser Blutgifte* untersucht.

G. Bonne⁵⁾ hat den *Einfluss der Kohlensäure* auf die Wirkung des *Fibrinfermentes* bei der *Blutgerinnung* untersucht. Selbst geringe Mengen von Kohlensäure verzögern im Blute die Gerinnung, in serösen Flüssigkeiten, die mit Fermentlösung versetzt waren, wurde keine Gerinnung erzielt. Unter allen Umständen, welche ein Entweichen der Kohlensäure hintanhaltend,

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 202. — ²⁾ JB. f. 1888, 2409. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 545. — ⁴⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 453. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 371.

gerinnt Blut langsamer, dagegen wird die Blutgerinnung beschleunigt, wenn das Entweichen der Kohlensäure begünstigt ist.

Ch. Bohr ¹⁾ hat Versuche über die *Gasspannungen im lebenden arteriellen Blute* angestellt. Die Sauerstoffspannung war am Anfange 111 mm Quecksilber und stieg am Ende der Versuche auf 138,2 resp. 133,8 mm, von 147 mm fiel sie auf 135,6 resp. 138,4 mm. 138 mm würden einem auffallend hohen Sauerstoffgehalte in den Lungenalveolen entsprechen, nämlich 19,8 Proc. bei 40°. Noch merkwürdiger sind die erhaltenen Werthe für Kohlensäure. Bei hoher Anfangstension (46 bis 93 mm) fiel diese unter Absorption eines Theiles der Kohlensäure nur langsam auf 22,3 resp. 68,1 mm. Als mit einer Spannung von 0,4 mm begonnen wurde, war am Ende der Versuche die Spannung 0 resp. 3,4 mm. Der letztere Werth würde 0,6 Proc. Kohlensäure in der Ausathmungsluft entsprechen, während unter den Versuchsbedingungen die Expirationsluft des Hundes zu ungefähr 2,8 Proc. angenommen wird. Bohr hält demgemäß die einfache Diffusion nicht für ausreichend, den Lungengaswechsel zu erklären.

Lahousse ²⁾ untersuchte die *Gase des Peptonblutes*. Wenn nach intravenöser Einverleibung von Pepton das Versuchsthier (Hund) soporös geworden, so ist eine auffallende Aenderung in der Zusammensetzung der Blutgase erfolgt. Die folgenden Zahlen von drei Versuchen zeigen in der ersten Columne, wie viel Kohlensäure 100 Thle. Blut vor der Peptoninjection enthielten, in der zweiten, wie viel vier bis fünf Minuten nach der Injection; die dritte Columne enthält die Differenz beider Zahlen, die vierte deren Verhältniß, die Kohlensäuremenge vor der Peptoninjection = 1 gesetzt.

I.	39,52	22,40	17,12	0,57
II.	33,42	16,32	17,10	0,49
III.	32,67	23,38	9,29	0,72

Der niedrige Kohlensäuregehalt des Blutes dauert während der ganzen Narkose an; der Gehalt an Sauerstoff ist nach der Pepton-einspritzung gewachsen. Der verminderte Kohlensäuregehalt des

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 30. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 350.

Blutes deutet auf dessen verminderte Fähigkeit, Kohlensäure zu binden, eine Verminderung ihrer Bildung scheint nicht stattzufinden.

A. Mosso ¹⁾ hat nunmehr Seine ²⁾ Untersuchungen über die *giftige Wirkung des Serums der Mureniden* ausführlich mitgetheilt.

U. Mosso ³⁾ hat die Untersuchungen über den *giftigen Bestandtheil des Aalblutes* ⁴⁾ fortgesetzt, wobei sich ergeben hat, daß dasselbe ein Eiweißkörper ist, der nach seinem Verhalten unter die *Serine* zu rechnen ist.

A. Springfield ⁵⁾ hat nachgewiesen, daß das *Blutserum* des *gemeinen Flusaales* giftig ist.

E. Lambling ⁶⁾ hat durch *spectroskopische* Untersuchung des *Blutes* verschiedener Thiere Folgendes ermittelt: Das Verhältniß der Extinctionscoefficienten für zwei Spectralregionen ist für das Blut des Rindes, Schafes und Schweines gleich, dagegen kleiner für das Blut kaltblütiger Wirbelthiere und noch kleiner für das Blut des Regenwurms.

M. v. Middendorff ⁷⁾ hat den *Hämoglobingehalt im Blute der zu- und abführenden Gefäße der Leber und der Milz* bestimmt. In sieben Versuchen war das Lebervenenblut reicher an Hämoglobin, als das der Pfortader; sechs Versuche ergaben das entgegengesetzte Resultat. Wegen des wechselnden Verhaltens gestatten diese Ergebnisse keine Schlüsse auf die Stellung der Leber zum Hämoglobin des Kreislaufs. Das Blut der Ven. port. erwies sich regelmäßig hämoglobinreicher, als das der Ven. mesenter. major. Bei vergleichender Untersuchung des arteriellen Blutes aus der Carotis und des venösen Blutes aus der Ven. gastrolien. erwies sich das letztere reicher an Hämoglobin und festen Substanzen. v. Middendorff ist der Ansicht, daß die Zunahme an Blutfarbstoff der Ven. lienal. durch eine Production desselben in der Milz bedingt ist.

¹⁾ Arch. experim. Pathol. und Pharmacol. 25, 111. — ²⁾ JB. f. 1888, 2448. — ³⁾ Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 804. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2448. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 605. — ⁶⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 784. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889a, 726.

J. Häberlin¹⁾ hat beobachtet, daß der *Hämoglobingehalt des Blutes* bei Kranken mit *Carcinom* und anderen *chronischen Affectionen des Magens* wesentlich verringert ist.

Mayet²⁾ beschrieb Verbesserungen in der Methode zur Darstellung von *Hämoglobinkrystallen*.

A. Jaquet³⁾ hat Seine⁴⁾ Untersuchungen über die *Blutfarbstoffe* fortgesetzt. Er stellte zunächst mit besonderer Sorgfalt *Hundeblut-Hämoglobin* dar und wiederholte die Analyse desselben, wobei sich folgende Mittelwerthe ergaben: C 54,57, H 7,22, N 16,38, S 0,568, Fe 0,336, O 20,93 Proc. Diesen entspricht die Formel $C_{753}H_{1203}N_{196}S_3FeO_{218}$. Diese Zahlen werden als die richtigeren angesehen. Das aus *Hühnerblut* dargestellte Hämoglobin lieferte bei der Analyse folgende Zahlen: C 52,47, H 7,19, N 16,45, S 0,8586, Fe 0,3353, P 0,1973, O 22,5 Proc. Aus Lachsblut konnten nur durch Faulenlassen Krystalle des Blutfarbstoffes erhalten werden.

L. Hermann⁵⁾ macht darauf aufmerksam, daß der zwischen den Fraunhofer'schen Linien *D* und *E* liegende verwaschene Absorptionsstreifen des *reducirten Hämoglobins*, genauer betrachtet, aus zwei Streifen besteht. An der dem Roth näher liegenden Seite desselben hört nämlich die Absorption nicht einfach allmählich auf, sondern man sieht hier einen sehr schmalen Streifen, welcher von dem breiten Hauptstreifen durch einen schmalen, helleren Zwischenraum getrennt ist. Für die Beobachtung ist ein nicht zu sehr verbreitertes Spectrum, z. B. dasjenige eines kleinen Browning'schen Spectroskopes, besonders geeignet.

S. Jolin⁶⁾ hat einen Beitrag zur Kenntniss der *Absorptionsverhältnisse verschiedener Hämoglobine* geliefert.

F. Hoppe-Seyler⁷⁾ hat Beiträge zur Kenntniss der Eigenschaften des *Blutfarbstoffes* veröffentlicht. Er hebt zunächst die Nothwendigkeit hervor, die arteriellen Blutfarbstoffe von ihren Spaltungsproducten, den Oxyhämoglobinen, und die venösen Blut-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 223. — ²⁾ Compt. rend. 109, 156. — ³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 289. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2412. — ⁵⁾ Pflüger's Arch. Physiol. 43, 235. — ⁶⁾ Ann. Phys. Beibl. 13, 461; Pflüger's Arch. Physiol. 1889. 265. — ⁷⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 477.

farbstoffe von den Hämoglobinen zu unterscheiden, indem beträchtliche Unterschiede in Bezug auf Löslichkeit, Krystallisationsvermögen, Abgabe des locker gebundenen Sauerstoffes an das Vacuum, Verhalten zu Wasserstoffhyperoxyd und Ferricyankalium bestehen. Durch Aether, Chloroform, Alkohol, selbst Wasser werden die Farbstoffe der rothen Blutkörperchen zersetzt unter Bildung von Oxyhämoglobin, Lecithin und Cholesterin. Das Verhalten der rothen Blutkörperchen ist am besten zu erklären, wenn man in ihrem Protoplasma eine Verbindung des *Oxyhämoglobins* mit dem *Lecithin* annimmt; vielleicht ist auch das Cholesterin in solcher Verbindung enthalten. Die Atomgruppe, welche im Oxyhämoglobin die Function der lockeren Bindung des Sauerstoffes besitzt, wird bei der Zersetzung der Blutkörperchen nicht verändert, es wird dies durch die Uebereinstimmung der Lichtabsorptionen im Spectrum für den arteriellen Blutfarbstoff und das Oxyhämoglobin, sowie für die venösen Blutkörperchen und das Hämoglobin bewiesen. Lösungen der Krystalle von *Kohlenoxydhämoglobin* geben das Kohlenoxyd viel schwerer ab, als mit Kohlenoxyd behandelte Blutkörperchen. Eine wässrige Lösung von Kohlenoxydhämoglobin, im Wasserbade erhitzt, coagulirt und giebt einen hell carminrothen, feinkörnigen Niederschlag, der im reflectirten Sonnenlichte die Absorptionsstreifen des Kohlenoxydhämoglobins zeigt; dieser Niederschlag giebt an das Vacuum kein Kohlenoxyd ab, löst sich in schwacher Kalilauge bei Anwesenheit von Sauerstoff unter Bildung von Hämatin, bei Abwesenheit desselben zu scheinbar unveränderter Kohlenoxydhämoglobinlösung auf. Wässrige Kohlenoxydhämoglobinlösung, bei Luftabschluss mit verdünnter Schwefelsäure gemischt, behält mehrere Wochen unverändert die charakteristischen Absorptionerscheinungen im Spectrum; erhitzt man, so erfolgt bläulichrothe Färbung, event. ein Niederschlag, die Lösung zeigt die Absorption des Hämatoporphyrins und wird durch Sauerstoffzutritt nicht verändert. Wird Kohlenoxydhämoglobinlösung bei Sauerstoffabschluss mit Natronlauge gemischt, so bleibt das Absorptionsspectrum ungeändert, selbst beim Erhitzen auf 80°. Erhitzt man auf 98 bis 100°, so entsteht ein aus schwärzlich-röth-

lichen Kryställchen bestehender, feinkörniger Niederschlag und, wenn genug Lauge vorhanden, entfärbt sich die Lösung; beim Erkalten löst sich der Niederschlag auf, und die Flüssigkeit zeigt das Absorptionsspectrum des Kohlenoxydhämoglobins; bei Zutritt von Sauerstoff entsteht aus dem Niederschlage Hämatin. In einem geeigneten Apparate wurde bei Ausschluss von Sauerstoff aus Hämoglobin durch Natronlauge Hämochromogen erzeugt und in dessen Lösung Kohlenoxyd eingeleitet; es trat das Absorptionsspectrum des Kohlenoxydhämoglobins auf. In ein mit Kohlenoxyd gefülltes Rohr wurden (getrennt) eine Lösung von Kohlenoxydhämoglobin und zehnprocentige Natronlauge, ferner ein Manometer gebracht, dann wurde zugeschmolzen und durch Neigen der Röhre beide Flüssigkeiten gemischt; der Stand des Manometers blieb unverändert. Durch einen besonderen Versuch wurde nachgewiesen, dass eine alkalisch-wässrige *Hämatinlösung* kein Kohlenoxyd bindet, während von einer *Hämochromogenlösung* Kohlenoxyd gebunden wird, und zwar wird 1 Mol. Kohlenoxyd für 1 Atom Eisen des Hämochromogens aufgenommen. Wenn der Farbstoff der mit Kohlenoxyd behandelten Blutkörperchen in das krystallisirte Kohlenoxydhämoglobin und dieses in Kohlenoxydhämochromogen umgewandelt wird, so erleidet die Verbindung hinsichtlich des Kohlenoxydgehaltes keine Aenderung, ebenso erfolgt dabei bezüglich des Absorptionsspectrums keine Aenderung. Man ist demnach zu dem Schlusse berechtigt, dass im krystallisirten *Kohlenoxydhämoglobin* und ebenso im Farbstoffe der Blutkörperchen eine bestimmte Atomgruppe enthalten ist, welche das Kohlenoxyd gebunden enthält und sich durch bestimmte, auch im Hämochromogen erhaltene Lichtabsorption auszeichnet. Diese Gruppe ist zweifellos identisch mit derjenigen, welche im arteriellen Blutfarbstoffe und im krystallisirten Oxyhämoglobin 2 Atome Sauerstoff an der Stelle des Moleküls Kohlenoxyd enthält. Die Oxyhämoglobine, Hämoglobine und Kohlenoxydhämoglobine, ebenso wie die Farbstoffe in den rothen Blutkörperchen, enthalten sämmtlich Hämochromogen, welches aus ihnen durch Abspaltung krystallisirt und nahezu quantitativ gewonnen werden kann. Es ist wahrscheinlich, dass das Hämatin eine Ferri-

verbindung, das Hämochromogen eine Ferroverbindung ist. Die lockere Bindung des Sauerstoffes durch den Blutfarbstoff der venösen Blutkörperchen, für welchen Hoppe-Seyler den Namen *Phlebin* vorschlägt, und die hierdurch eintretende Bildung des Farbstoffes der arteriellen Blutkörperchen, für welchen der Name *Arterin* vorgeschlagen wird, ist eine unerläßliche Bedingung für das Leben der warmblütigen, vielleicht auch der kaltblütigen Thiere. Weder Hämochromogen noch Oxyhämoglobin würden hierzu genügen.

G. Misuraca¹⁾ hat Versuche über die Darstellung von *Häminkrystallen* aus *faulem* Blute angestellt, welche ihn zu folgenden Schlüssen führen: Bei Luftzutritt faulendes Blut verliert nach einer gewissen Zeit die Eigenschaft, Häminkrystalle zu liefern. Dies tritt nach drei bis vier Monaten, bisweilen aber erst später ein. Die Temperatur ist dabei nicht ohne Einfluß.

M. Nencki und A. Rotschy²⁾ haben nach der Raoult'schen Methode³⁾ das *Molekulargewicht* vom *Hämatoporphyrin* und *Bilirubin* bestimmt; es boten sich dabei Schwierigkeiten; die erhaltenen Werthe sprechen für die Formel $C_{16}H_{18}N_2O_3$. Die aus Hämatoporphyrin durch nascirenden Wasserstoff entstehende Verbindung ist mit dem Urobilin aus Bilirubin nicht identisch. Diese Verbindung erscheint auch im Harn, wenn einem Thiere Hämatoporphyrin subcutan einverleibt wird. Das *Urobilin* des Harnes dürfte nicht immer dasselbe sein, sondern verschieden, je nachdem es vom Blutfarbstoffe oder vom Gallenfarbstoffe abstammt.

L. Levy⁴⁾ hat eine Untersuchung des *Muskelfarbstoffes* unternommen und ist zu dem Resultate gelangt, daß der von Mac Munn⁵⁾ als *Myohämatin* bezeichnete Farbstoff *Hämochromogen* ist. In den Muskeln ist ursprünglich nur Hämoglobin enthalten, dasselbe muß erst gespalten und in Hämatin umgewandelt werden, welches durch Reduction in Hämochromogen

¹⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 321. — ²⁾ Monatsb. Chem. 10, 568. — ³⁾ JB. f. 1885, 41 f. — ⁴⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 309. — ⁵⁾ JB. f. 1886, 1846.

übergeht; diese beiden Vorgänge werden durch die Fäulniss besorgt. Levy ist der Ansicht, daß die *Histohämatine*¹⁾ von Mac Munn gemischte Zersetzungsproducte des Hämoglobins sind.

C. A. Mac Munn²⁾ kann sich der obigen Ansicht von L. Levy nicht anschließen, und zwar aus folgenden Gründen: 1. Wenn man ein Stück des ganz frischen Muskels einer verbluteten Taube nach Behandlung im Compressorium spectroscopisch untersucht, so sieht man das Spectrum des *Myohämamins*. Aus diesem Myohämatin und nicht aus dem Hämoglobin entsteht das „modificirte Myohämatin“. 2. Das Myohämatin kommt in den Muskeln der Invertebraten vor, in denen man Hämoglobin nicht findet, es kann also nicht ein Zersetzungsproduct dieses letzteren sein. 3. Bei mikrospectroskopischer Vergleichung des zweiten Absorptionsstreifens des modificirten Myohämamins mit dem entsprechenden Streifen des Hämochromogens sieht man mitten in jenem einen schmalen, dunkel schattirten Theil, der in diesem fehlt. 4. Die Absorptionsstreifen des modificirten Myohämamins liegen näher dem violetten Ende des Spectrums, als die des Hämochromogens, und treten immer an derselben Stelle auf. Diese Unterschiede sind auch an den Messungen von Levy zu ersehen. Das Myohämatin ist durch das Aussehen seiner Absorptionsstreifen gegenüber allen anderen thierischen Pigmenten genau charakterisirt. 5. Die *Histohämatine* können nicht Zersetzungsproducte des Hämoglobins sein, da dieses in vielen Thieren nicht vorkommt, bei denen Histohämatine auftreten. 6. Weder Myohämatin noch das modificirte Myohämatin liefert bei der Zersetzung Producte, welche entstehen müßten, wenn es aus Hämatin oder Hämochromogen bestände, dasselbe gilt von den Histohämatinen. Die Histohämatine sowie das Myohämatin stehen dem Hämoglobin wohl sehr nahe, ihre Existenz ist jedoch von diesem unabhängig, und sie müssen als Mutterpigmente mit ähnlichen respiratorischen Eigenschaften betrachtet werden. Das modificirte Myohämatin konnte nach der Reduction bei einstündigem Durchleiten von Sauerstoff nicht wieder oxydirt werden.

1) JB. f. 1886, 1846. — 2) Zeitschr. physiol. Chem. 13, 497.

F. Hoppe-Seyler¹⁾ tritt den Einwänden Mac Munn's (v. S.) entgegen. Er zeigt, daß das *Myohämatinspectrum* dadurch zu Stande kommt, daß das oberflächlich an den Muskelschnitten entstandene Oxyhämoglobin seine beiden Absorptionsstreifen schwach einzeichnet; der dunkle Hauptstreifen entspricht dem reichlicher vorhandenen Hämoglobin im Inneren des Schnittes und vielleicht etwas Hämochromogen. Bringt man den Schnitt in Kohlenoxyd, so sind bald lediglich die beiden Absorptionsstreifen des Kohlenoxydhämoglobins zu sehen. Ob zugleich ein wenig Hämochromogen im Muskel vorhanden ist, läßt sich nicht erweisen. Wenn man aus dem Pectoralmuskel der Taube mit Kochsalz und Wasser oder mit Aether wässrige Extracte bereitet, einige Zeit stehen läßt und dann bei Ausschluss der Luft mit Kohlenoxyd behandelt, so geht von der Oberfläche aus die Umwandlung in Kohlenoxyd-Hämochromogen und Kohlenoxyd-Hämoglobin vor sich, es ist also in der Flüssigkeit *Hämochromogen* enthalten. Die meisten von Mac Munn gezeichneten Spectren lassen deutlich erkennen, daß in ihnen mehrere Umwandlungsproducte des Blutfarbstoffes gleichzeitig auf das Licht eingewirkt haben.

E. Neumann²⁾ lieferte Beiträge zur Kenntniss der *pathologischen Pigmente*. Wo im Körper Blutfarbstoff zersetzt wird, findet sich in der Regel eisenfreies *Hämatöidin* in Krystallen oder ein braun bis gelb gefärbtes, eisenhaltiges, körniges Pigment, das *Hämosiderin*; selten kommen beide neben einander vor. Die schwarzen, durch Säuren leicht angreifbaren, eisenhaltigen Körnchen gehen durch cadaveröse Umwandlung aus Hämosiderinkörnchen hervor.

E. Hirschfeld³⁾ hat den schwarzen Farbstoff der *Choroidea*⁴⁾ von *Rinderaugen* dargestellt und untersucht. Dieser Körper von schwarzbrauner Farbe ist durch kalte, verdünnte Salzsäure von beigemengten Eiweißstoffen und Zellresten nicht vollkommen zu reinigen, er wird von zweiprocentiger Alkalilauge

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 106. — ²⁾ Arch. pathol. Anat. 111, 25; Ber. 1889, 146. — ³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 407. — ⁴⁾ JB. f. 1886, 1847.

in der Wärme allmählich gelöst, wobei Ammoniak entweicht, von dem nicht sicher gestellt ist, ob es aus dem Farbstoffe oder aus den Verunreinigungen stammt. Aus der Lösung in verdünnten Alkalien wird der Farbstoff durch Säuren gefällt und ist dann in alkalischen Lösungen leicht löslich; nach dem Trocknen repräsentirt er ein schwarzes Pulver, welches stickstoffhaltig ist und nicht schmilzt. Durch Zusammenschmelzen mit Aetzkali und Erhitzen bis auf 250° wird der noch darin vorhandene Stickstoff abgespalten, dabei entstehen Oxalsäure, wahrscheinlich flüchtige Fettsäuren und eine braune, amorphe Säure, welche in ihren Eigenschaften von dem ursprünglichen Farbstoffe nicht wesentlich abweicht. Die Elementaranalyse ergab für diese Säure: C 65,82, H 4,13, O 30,05 Proc. Die Verbindungen derselben mit Alkalien werden durch Kohlensäure nicht zerlegt. Ob das Pigment der Choroidea den Huminsubstanzen zugehört, ist nicht endgültig entschieden; denn wenn auch Aehnlichkeit des äußeren Aussehens, gleiches Verhalten gegen Reagentien, ja Uebereinstimmung der Elementarzusammensetzung besteht, so müssen doch zwei wesentliche Differenzen berücksichtigt werden: der Farbstoff der Choroidea liefert beim Schmelzen mit Aetzkali nicht Protocatechusäure und Brenzcatechin, wie die Huminsäuren, und der aus der Kalischmelze durch Säure frisch gefällte Farbstoff ist in Alkohol nicht löslich.

P. A. Dancard¹⁾ spricht sich bezüglich des Vorkommens von *Chlorophyll* in *Thieren*²⁾ für den parasitären Charakter der grünen Gebilde aus.

A. Letellier³⁾ hat den *Purpur* von *Purpurea lapillus* untersucht; derselbe wird aus drei Substanzen gebildet, von denen die eine gelb und unempfindlich gegen das Licht ist, während die beiden anderen am Lichte bald ihre Farbe ändern, und zwar in Blau und Carminroth. Die Bildung des Purpurs scheint auf einem Reductionsprocesse zu beruhen.

V. Aducco⁴⁾ fand in der Hämolymphe und in der Cuticula

¹⁾ Compt. rend. 108, 1913. — ²⁾ JB. f. 1883, 1490. — ³⁾ Compt. rend. 109, 82. — ⁴⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 351.

von *Eustrongylus gigas* eine rothfärbende Substanz, welche dem Oxyhämoglobin des Blutes der Vertebraten sehr ähnlich ist, sich aber durch die Coagulationstemperatur, den größeren Widerstand gegen Reagentien und sein Verhalten im Vacuum von ihm unterscheidet.

H. Nasse¹⁾ hat die eisenreichen Ablagerungen im thierischen Körper untersucht, und zwar die Eisenkörner der Milz, des Knochenmarkes und die in den Thromben vorkommenden. Am häufigsten finden sich diese Gebilde in der Milz; die der Pferde, besonders der alten, ist reich an denselben; die Milz eines alten Hirsches enthielt aufer wenigen Parenchymzellen nur Conglomerate von Eisenkörnern; bei den Hunden kommen die Eisenkörner nicht so reichlich vor, aber es existirt hier eine große Mannigfaltigkeit der Formen. Bei Katzen, Schweinen, Ochsen, Kälbern, Ziegen, Kaninchen, Ratten, Mäusen wurde nur wenig eisenhaltige Substanz in der Milz gefunden, ebenso bei Vögeln, gleichfalls wenig beim Wasserfrosch und Maifisch, gar keine beim Wassersalamander. Knochenmark und der Inhalt alter Thromben sind gewöhnlich reich an Eisensubstanz. Die Aschenbestandtheile der Eisenkörner sind Eisenoxyd und Phosphorsäure, die organischen Stoffe sind hauptsächlich Eiweißsubstanzen, Nuclein, Fett, Lecithin und Cholesterin. Die Bildung der Eisensubstanz erfolgt nur, wenn stockende Blutkörperchen nicht gelöst werden. Die Umwandlung geschieht entweder extracellulär oder intracellulär, wenn die Blutkörperchen von farblosen Zellen aufgenommen werden; hiernach richtet sich die Form der Eisensubstanz, die entweder feinkörnig amorph, oder in Gestalt von compacten Körnchen auftritt; aus der durch eine Eiweißsubstanz vermittelten Verbindung entstehen dann größere Körner. Bei der Umwandlung der Blutkörperchen nehmen Wasser und die organischen Bestandtheile ab, der Eisengehalt wird relativ vermehrt.

J. B. Haycraft und H. Scofield²⁾ haben einen Beitrag zur *Farbenlehre der Galle* geliefert, in welchem Sie die durch Oxydation und Reduction erfolgenden Farbenveränderungen beschreiben.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 371. — ²⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 173.

E. Wertheimer und E. Meyer¹⁾ haben beobachtet, daß bei erfrorenen oder mit solchen Substanzen, welche die Blutkörperchen zerstören, vergifteten Thieren ein rascher Uebergang von Hämoglobin in die *Galle* erfolgt, in welcher ein Derivat des Hämoglobins entsteht, welches die optischen Eigenschaften des Methämoglobins besitzt, aber gegen Reagentien ein anderes Verhalten zeigt, als dieses. Dieser Körper, für welchen der Name *Cholomethämoglobin* vorgeschlagen wird, findet sich normal in der Galle junger Hunde, welche auch *Bilicyanin* enthält.

E. Bergeat²⁾ hat aus der *Schweinegalle*³⁾ eine *krystallisirte Säure* abgeschieden, welche nicht die Pettenkofer'sche Reaction giebt. Die Analyse der getrockneten Säure ergab 67,09 resp. 69,4 Proc. C, ferner 8,91 resp. 9,359 Proc. H und 2,94 resp. 3,099 Proc. N.

U. Mosso⁴⁾ hat durch quantitative Untersuchungen nachgewiesen, daß die *Salicylsäure* und der „Benzolkern“ des *Benzylamins* im Organismus des Menschen und des Hundes nicht zerstört werden.

F. G. Short⁵⁾ hat durch Versuche nachgewiesen, daß das *Enthornen der Milchkühe*, wenn dieselben gesund und wohlgenährt sind, einen nachtheiligen Einfluß auf die *Milchproduction* nicht ausübt.

P. Vieth⁶⁾ veröffentlichte zahlreiche Analysen von *Milch* und *Milchproducten*.

F. Söldner⁷⁾ hat in Bezug auf die *Salze der Milch* und ihre Beziehungen zum *Verhalten des Caseins* Folgendes mitgetheilt. Er berechnet für einen Liter Milch:

Chlornatrium	0,962	Magnesiumcitrat	0,367
Chlorkalium	0,830	Dicalciumphosphat	0,671
Monokaliumphosphat . . .	1,156	Tricalciumphosphat	0,806
Dikaliumphosphat	0,835	Calciumcitrat	2,133
Kaliumcitrat	0,495	Calciumoxyd an Casein . . .	0,465
Dimagnesiumphosphat . . .	0,336		

¹⁾ Compt. rend. 108, 357. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 812. — ³⁾ JB. f. 1887, 2335. — ⁴⁾ Accad. dei Lincei Rend. [4] 5b, 133. — ⁵⁾ Biederm. Centr. 18, 238. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 728. — ⁷⁾ Landw. Vers.-Stat. 35, 351; Chem. Centr. 1889a, 26.

Söldner ist der Meinung, daß Tri- und Dicalciumphosphat in der Milch suspendirt sind. Das ungelöste Calciumphosphat steht mit der Gerinnung des Caseins durch Lab in keinem Zusammenhange. Die Verringerung und Steigerung des Gerinnungsvermögens der Milch fallen mit einer Verminderung resp. Vermehrung der gelösten Kalksalze zusammen.

Béchamp¹⁾ hat die Verschiedenheit im Verhalten der *Kuh-, Esel- und Frauenmilch* zu Aether beschrieben.

Nach Babcock²⁾ enthält die *Milch* eine sehr geringe Menge *Fibrin* (0,002 bis 0,003 Proc.), welches auf die Rahmbildung von Einfluß ist und, wenn es in abnormer Menge vorhanden ist, das freiwillige Gerinnen verursacht, sowie, wenn es in die Butter übergeht, deren baldiges Verderben bedingt.

Klien³⁾ hat den directen *Uebergang von Nahrungsfett in die Milch* nachgewiesen, indem Er einer Ziege mit ihrer Nahrung Palmkernfett und Rüböl einverleibte, und dann das Milchfett untersuchte.

H. Weiske⁴⁾ hat nachgewiesen, daß die im Futter des Milchviehes enthaltenen *flüchtigen Fettsäuren* nicht in die *Milch* übergehen.

P. Spallanzani⁵⁾ hat einen Beitrag zum Studium der *flüchtigen Fettsäuren* der *Butter* geliefert. Der Buttertiter (das ist die Anzahl Cubikcentimeter $\frac{1}{10}$ -Normallauge für 5 g Butter) schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen, bei Spallanzani's Untersuchungen schwankte er zwischen 20,63 und 30,6 ccm $\frac{1}{10}$ -Normallauge. Beeinflusst wird der Buttertiter durch die Höhenlage, sowie durch die Rasse der Kühe. Butter aus centrifugirtem Rahm war reicher an flüchtigen Säuren, als solche aus Rahm, der sich beim ruhigen Stehen abschied. Bei frisch milchenden Kühen ist der Buttertiter höher, als in späteren Stadien. Je nach der Art der Aufbewahrung der Butter steigt oder fällt der Buttertiter. Fütterung mit Grünfutter giebt eine an flüchtigen Säuren reichere Butter, als Fütterung mit Trockenfutter.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 293. — ²⁾ Dasselbst 1889a, 294. — ³⁾ Dasselbst 1889b, 722. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 146. — ⁵⁾ Staz. sperim. agrar. 16, 277.

H. Eckenroth¹⁾ hat, da Borsäure in Rübenblättern nachgewiesen worden ist, und diese in vielen Gegenden als Futter für die Kühe dienen, *Milch* auf *Borsäure* geprüft; niemals gelang es ihm, Borsäure in der Milchasche nachzuweisen.

C. Kornauth²⁾ theilt die Resultate der *Analyse eines Colostrums* mit, welches von einer achtjährigen Kuh stammte. Das spec. Gewicht betrug 1,0591. 100 Thle. enthielten: Wasser 72,20, Trockensubstanz 27,80, Albumin 11,99, Casein 4,67, Fett 5,02, Zucker 4,18, Asche (mit 33,92 Proc. Phosphorsäure) 1,94.

F. M. Rotch³⁾ hält die Methoden, welche angewendet werden, um die *Eiweisskörper der Kuhmilch für die Kinderernährung zu modificiren*, für ungenügend, wenn nicht Verdünnung stattfindet, da der Unterschied in der Grösse der Gerinnung nur davon herrührt, dass die Kuhmilch $2\frac{1}{2}$ mal so viel Casein enthält wie die Frauenmilch.

R. W. Raudnitz⁴⁾ hat Versuche über die *Verdaulichkeit gekochter Milch* angestellt; dieselben haben ergeben, dass bei Fütterung mit gekochter Milch der Stickstoff schlechter ausgenutzt wird, dass bezüglich der Ausnutzung des Fettes kein Unterschied zwischen roher und gekochter Milch nachzuweisen ist; über die Kalkausnutzung haben die Versuche keinen Aufschluss gegeben, und es sind neue Versuche mit neugeborenen Thieren in Aussicht genommen.

J. Munk⁵⁾ hat Untersuchungen über *Synthesen und Secretion* aus der überlebenden *Niere* angestellt.

F. Coppola⁶⁾ hat Untersuchungen über den *Ursprung des Harnstoffes im thierischen Organismus* angestellt. Er gab einem auf Stickstoffgleichgewicht gebrachten Hunde mit der Nahrung Cyanursäure und constatirte darauf eine vermehrte Harnstoffausscheidung; ein Theil der Cyanursäure geht also im Organismus in Harnstoff über; sie spaltet sich in Carbimid, dieses nimmt Wasser auf und zerfällt in CO₂ und NH₃, mit dem letzteren ver-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 443. — ²⁾ Daselbst, S. 294. — ³⁾ Daselbst, S. 438. — ⁴⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 1. — ⁵⁾ Arch. pathol. Anat. 111, 434; Ber. 1889, 442. — ⁶⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 3; Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 668.

einigt sich das Carbimid zu cyansaurem Ammonium, aus welchem dann Harnstoff wird.

J. Horbaczewski¹⁾ hat Untersuchungen über die *Entstehung der Harnsäure* im *Säugethierorganismus* ausgeführt. Die Harnsäureausscheidung wird nach Einnahme von acrylsaurem Natron nicht vermehrt, sondern ein wenig vermindert. Bei Lebercirrhose ist die Harnsäureausscheidung nicht vermindert, eher vermehrt, wonach der Schluss erlaubt ist, daß beim Menschen die Harnsäure in der Leber nicht entsteht, und daß die Leberfunction mit der Harnsäurebildung überhaupt nicht zusammenhängt. Wird Milzpulpa mit defibrinirtem Blute bei Körpertemperatur mit einem langsamen Luftstrome behandelt, so wird eine merkliche Menge von Harnsäure gebildet; dabei spielt die Milzpulpa eine wesentliche Rolle. Aus der Milzpulpa lassen sich durch siedendes Wasser Stoffe ausziehen, welche durch Einwirkung auf Blut Harnsäure bilden. Es scheint zweifellos, daß die Bildung der Vorstufen der Harnsäure in der Milz den lymphatischen Elementen, sowie im Blute den Leukocythen zuzuschreiben ist. Das Blut, der Sauerstoff und die Temperatur spielen bei dem Vorgange wichtige Rollen. Schliesslich wird die Annahme discutirt, daß die Harnsäurebildung beim Säugethiere in der Norm durch Einwirkung lebendigen Blutes auf die in demselben constant enthaltenen lymphatischen Elemente erfolgt.

F. Marès²⁾ äussert sich nach Seinen Untersuchungen über den *Ursprung der Harnsäure* beim Menschen dahin, daß die Harnsäure nicht, wie der Harnstoff, direct aus dem Nahrungs- und Circulationseiweiß hervorgehe, sondern ein Product des thätigen *Protoplasma's*, besonders der Drüsenzellen, sei.

E. Salkowski und E. Spilker³⁾ haben Untersuchungen über die Gröfse der *Harnsäureausscheidung* und den *Einfluss der Alkalien* auf dieselbe angestellt. Die Resultate sprechen zu Gunsten der Ansicht, daß die ausgeschiedene Harnsäuremenge ihrem gröfseren Theile nach einen persönlichen, individuellen

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 624. — ²⁾ Ber. 1889, 454. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 695, 1056.

Werth darstellt, der von der Nahrung wenig beeinflusst wird. Alkalien bewirken eine Verminderung mäßigen Grades. Für das Verhältniß von Harnsäure zum Harnstoff läßt sich keine bestimmte, allgemein gültige Zahl aufstellen, und es wird sich daher für klinische Zwecke empfehlen, dieses Verhältniß unberücksichtigt zu lassen und nur auf die absolute Gröfse der täglichen Harnsäureausscheidung zurückzugehen. Da diese Gröfse rein individuell ist, so muß man darauf verzichten, einen gewissen Werth als physiologisch, einen anderen als pathologisch anzusehen; man wird nur fragen können, welche Gröfse der Harnsäureausscheidung für ein Individuum vortheilhaft, welche unvortheilhaft ist. Bei einem im Stickstoffgleichgewicht befindlichen Hunde trat nach Alkalizufuhr vermehrte Harnsäureausscheidung auf, wohl in Folge der verminderten Oxydationsvorgänge, eine Folge der Alkalizufuhr beim Hunde.

A. Gleditsch und H. Moeller¹⁾ haben nachgewiesen, daß nach dem Einnehmen der drei isomeren *Toluylsäuren* im Harne die entsprechenden *Tolursäuren*, nämlich *Ortho*-, *Meta*- und *Para-Tolursäure* erscheinen. Im Harne eines Hundes, dem mit der Nahrung *m-Xylol* beigebracht wurde, fand sich *Metatolursäure*.

E. Schultze²⁾ hat den *Einfluss der Nahrung auf die Ausscheidung der amidartigen Substanzen* untersucht und ist dabei zu folgenden Resultaten gelangt: Beim Menschen, wie beim Hunde wird um so mehr Stickstoff im Harnstoff im Verhältniß zum Gesamtstickstoff ausgeschieden, als die Nahrung sich mehr der rein animalischen nähert. Das Verhältniß der Harnsäure zum Gesamtstickstoff nimmt ab bei Fleischkost gegenüber der Ernährung mit gemischter Kost, noch stärker bei Fleischkost mit Zufuhr von reichlicher Menge alkalischer Wässer und Vermeidung der *Alcoholica* und *Narcotica*, obwohl die absolute Menge der Harnsäure zunimmt. Dasselbe gilt vom Verhältniß der Harnsäure zum Harnstoff. Höchst wahrscheinlich wird im Fieber,

¹⁾ Ann. Chem. 250, 376. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 374; Biederm. Centr. 18, 735.

auch ohne daß respiratorische Störungen vorliegen, nicht nur absolut mehr Harnsäure producirt, sondern auch das Verhältniß der Harnsäure zum Gesamtstickstoff, sowie auch das zum Harnstoff erfährt eine beträchtliche Vergrößerung. Der Anwendung alkalischer Wässer und der Entziehung der Alkoholica ist bei Behandlung der Gicht eine begründete Berechtigung nicht zu versagen, ja es scheint, daß diese Factoren von größerer therapeutischer Bedeutung sind, als das Verbot der Fleischzufuhr.

M. Haagen¹⁾ hat Versuche über den *Einfluss der Darmfäulnis auf die Entstehung der Kynurensäure* beim Hunde angestellt; dieselben ergaben, daß bei Darreichung antiseptischer Mittel mit der Nahrung eine wesentliche Verminderung in der Ausscheidung der Kynurensäure erfolgt.

Berlioz und Choon²⁾ berechnen aus den Analysen von 347 Männer- und 314 Weibeharnen folgende Mittelzahlen für den 24 stündigen *normalen Harn*:

Vol.	D.	Harnstoff	Harns.	Phosphors.	$\frac{\text{Harnstoff}}{\text{Harna.}}$	$\frac{\text{Phosphors.}}{\text{Harnstoff}}$
Männer:						
1360	1,0225	26,52	0,596	3,19	1:45	1:81
Weiber:						
1100	1,0215	20,61	0,566	2,59	1:36,5	1:8

C. Wurster und A. Schmidt³⁾ bestimmten die durch Luft austreibbare *Kohlensäure* des *menschlichen Harnes*; Sie fanden pro Liter Harn 17 bis 249 ccm Kohlensäure. Harn vom spec. Gewicht 1,020 enthielten in der Regel über 100 ccm Kohlensäure pro Liter, wenn sie neutral oder alkalisch waren, dagegen nur 40 bis 50 ccm bei saurer Reaction. Bei feuchtwarmem Wetter, sowie nach vielem Trinken wurde der Kohlensäuregehalt vermindert gefunden. In stark saurem Harn ist die Kohlensäure frei, stark alkalischer Harn enthält Alkalicarbonat.

N. Wedenski⁴⁾ hat aus normalem *Harn* durch Behandlung mit Natronlauge und Benzoylchlorid die Benzoylverbindungen der in demselben enthaltenen *Kohlenhydrate* abgeschieden; die

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 546. — ²⁾ Dasselbst, S. 224. — ³⁾ Ber. 1889, 31.
— ⁴⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 372.

Menge war sowohl bei verschiedenen Personen, als auch bei derselben Person je nach Tageszeit und anderen Bedingungen ungleich, sie betrug zwischen 0,138 und 1,309 g auf 100 ccm Harn.

E. Stadelmann¹⁾ hat die Gegenwart von *Pepsin* im normalen und pathologischen *Harne* dadurch nachgewiesen, daß Er aus dem Harne mittelst Fibrinflocken dasselbe fällte und die mit Pepsin beladenen Fibrinflocken dann in 0,25 procentige Salzsäure brachte, worauf sich Deuteroalbumose und Pepton bildeten. Stadelmann hat auch Versuche über die Einwirkung der Salze auf die Pepsinverdauung angestellt und gefunden, daß Magnesium-Ammonium-, Kalium- und Natriumsulfat, ferner Kalium- und Natriumphosphat noch in einer Verdünnung von 0,004 Proc. die Pepsinwirkung hindern, die Urate wirken dagegen noch bei 0,02 Proc. Gehalt nicht hindernd ein.

F. Helwes²⁾ hat nachgewiesen, daß das *Labferment* im normalen menschlichen *Harne* ziemlich regelmäsig, wenn auch mitunter nur in äußerst geringen Spuren vorkommt.

G. Franceschi³⁾ hat zur Beantwortung der Frage, ob die *Harne von Leichnamen Albumin* enthalten, Harn von 129 Cadavern untersucht und nur selten (in ungefähr 3,7 Proc. der Fälle) Albumin gefunden, wenn die Verwesung nicht weit vorgeschritten war.

R. Cohn⁴⁾ hat das Verhalten des salzsauren Tyrosinäthyläthers im thierischen Stoffwechsel untersucht. Es ergab sich, daß nach subcutaner, sowie intravenöser Einverleibung dieser Verbindung im Harne der betreffenden Versuchsthiere (Kaninchen und Hunde) weder die unveränderte Verbindung, noch Tyrosin enthalten war, auch wurden weder aromatische Oxysäuren, noch Phenol, noch Hippursäure abgespalten, es gelang ferner nicht, ein anderes Umwandlungsproduct der einverleibten Tyrosinverbindung im Harne und in der Galle nachzuweisen. Es wird daher angenommen werden müssen, daß das Tyrosin und mit ihm sein

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 25; Zeitschr. Biol. 25, 208, 231. — ²⁾ Pflüger's Arch. Physiol. 43, 384. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 600. — ⁴⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 189.

aromatischer Atomcomplex einer vollständigen Zerstörung im Organismus anheimfällt.

Derselbe¹⁾ hat im *Harne* von Hunden, welche mit *Benzaldehyd* gefüttert wurden, *Benzamid* nachgewiesen, welches sich wahrscheinlich in der Weise im Organismus bildet, daß der Benzaldehyd zu Benzoësäure oxydirt wird, welche mit Ammoniak zusammentritt und Wasser abspaltet.

R. Winternitz²⁾ hat die Resultate einer Untersuchung über *Aufnahme* und *Ausscheidung* des *Quecksilbers* mitgeteilt. Die Untersuchung des *Harnes* auf Quecksilber wurde nach einem besonderen Verfahren vorgenommen. Die Ausscheidung des Quecksilbers im Harn ist in den ersten zwei Tagen fast unwägbare, nimmt dann aber stetig zu. Bei interner und subcutaner Anwendung von Calomel wurden z. B. 0,001 bis 0,002 g pro Tag ausgeschieden, bei der Inunctionscur nach sechs Einreibungen 0,0001 g Quecksilber im Liter, nach 12 0,00055 g, nach 24 0,001 g gefunden.

F. Röhm ann³⁾ hat *Harn* und *Leber* in einem Falle von *acuter Leberatrophie* untersucht. Leucin und Tyrosin fehlten, dagegen konnte eine bedeutende Vermehrung der aromatischen Oxyssäuren constatirt werden. Die Vermehrung der Xanthinkörper im Harn ist die Folge des Kernzerfalles in den erkrankten Organen, speciell der Leber.

L. v. Udránszky und E. Baumann⁴⁾ haben Ihre⁵⁾ Untersuchungen über das Vorkommen von *Diaminen* (*Ptomäinen*) im Harn bei *Cystinurie* fortgesetzt. Mittelst Benzoylchlorid und Natronlauge wurden die Diamine aus dem Harn als Benzoylverbindungen abgeschieden und getrennt, dabei wurden *Pentamethylendiamin* oder *Cadaverin* und *Tetramethylendiamin* oder *Putrescin* erhalten. Diese Methode der Abscheidung eignet sich auch für quantitative Bestimmungen, nicht so die Abscheidung mittelst Pikrinsäure. So lange Cystin im Harn enthalten war,

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 203. — ²⁾ Chem. Centr. 1889 a, 812; Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 25, 225. — ³⁾ Chem. Centr. 1889 a, 224. — ⁴⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 562. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2567.

konnten auch die beiden Diamine darin nachgewiesen werden, ihre Menge und ihr relatives Verhältniß wechselten stark. Aus dem normalen Harn, ferner aus dem Harn bei Blasenkatarrh, Scharlach, Diphtherie, Typhus, Pneumonie, Perforations-Peritonitis und bei ausgebreiteten Eiterungen konnten Diamine nicht erhalten werden, Blut und Harn erwiesen sich gleichfalls frei von Diaminen. Die Ausscheidung von Diaminen bildet ein feststehendes Symptom bei der Cystinurie, und es liegt der Schluss nahe, daß diese letztere durch dieselbe Ursache erzeugt wird, wie die *Diaminurie*. Bei den untersuchten Fällen von Cystinurie wurden die Diamine auch im Darminhalte gefunden, nicht so im normalen Darminhalte, sowie in jenem bei verschiedenen Krankheiten. Die Bildung der Diamine findet im Darne zweifellos durch die Gegenwart von Mikroorganismen statt, die dort resorbirt werden im Harn mehr oder weniger vollständig ausgeschieden. Die Darmfäulniß wurde bei der Cystinurie gegenüber der Norm nicht vermehrt, eher etwas vermindert gefunden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Mikroorganismen besonderer Art als Producte ihres eigenen Stoffwechsels Diamine bei den Cystinpatienten produciren, und daß die Cystin- und Diaminurie eine Infektionskrankheit ist. Da die beiden Diamine bei Cystinurie nur in geringer Menge im Darne auftreten, dieselben aber erst in verhältnißmäßig großer Menge giftig wirken, so ist es erklärlich, daß bei der Cystinurie keine schweren Intoxicationerscheinungen auftreten.

B. Mester¹⁾ hat Beiträge zur Kenntniß der *Cystinurie*²⁾ veröffentlicht. In dem Cystinharn wurden 45,2 Proc. von dem Gesamtschwefel an unoxydirtem Schwefel gefunden, die Menge der Aetherschwefelsäuren war normal. Es wurde der Einfluß verschiedener Nahrung auf die Cystinausscheidung untersucht; ungeachtet der verschiedenartigsten Zusammensetzung der Nahrung war bei dem Cystinpatienten das procentische Verhältniß des nichtoxydirten zum gesammten Schwefel nur wenig verändert; ein Einfluß der Nahrung auf die Cystinurie besteht wohl, ins-

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 109. — ²⁾ JB. f. 1888, 2481.

besondere wird bei Pflanzenkost die Ausscheidung des nicht oxydirten Schwefels gröfser, als bei Fleischnahrung; die Wirkung ist der beim normalen Individuum ähnlich: absolute Zunahme des Schwefels in beiderlei Form bei Fleischkost, absolute Abnahme bei vegetabilischer Diät. Die Menge des in einem Tage im Harn des Cystinpatienten enthaltenen *Cystins* betrug ungefähr 1 g, die Schwefelsäureausscheidung war vermindert gegenüber der Norm; bei Eingabe von Schwefel in Form von Schwefelmilch erfolgte eine vermehrte Ausscheidung von Schwefelsäure, dagegen eine verminderte Cystinausscheidung. Schliesslich wird noch die Aetiologie und Therapie der Cystinurie ausführlich besprochen.

E Nebelthau ¹⁾ hat zur Lösung der Frage, ob beim Kaltblüter *nach der Ausschaltung der Leber im Harn Fleischmilchsäure* auftritt, Versuche mit entlebten Fröschen angestellt. Er erhielt aus 10,49 Liter Harn von entlebten Fröschen 0,1279 g eines Zinksalzes, das zwei Eigenschaften mit dem paramilchsauren Zink theilte, nämlich die Linksdrehung und Gelbfärbung nach Zusatz von Eisenchlorid. Nebelthau hält sich nach diesem Ergebnis nicht für berechtigt, für den Frosch die Ausscheidung der Milchsäure nach Exstirpation der Leber so stricte zu behaupten, wie es seinerzeit Marcuse gethan hat.

R. v. Jaksch ²⁾ hat einen Beitrag zur Kenntniss des Verhaltens des *Harnes* bei der *Melanurie* geliefert; Er fasst die Resultate Seiner Beobachtungen kurz in folgenden Sätzen zusammen: 1. Das empfindlichste Reagens zum Nachweis einer bestehenden Melanurie haben wir in einer Eisenchloridlösung, welche auch in grosser Verdünnung melanogen- oder melaninhaltige Harnes schwarz färbt. 2. Der in solchen und ähnlichen Harnen mit Nitroprussiden, Laugen und Säuren entstehende Farbstoff ist Berlinerblau. 3. Diese Berlinerblau-Reaction hängt jedoch mit der Ausscheidung von Melanogen und Melanin nicht zusammen. Sie findet sich auch in anderen, wie es scheint, vor Allem an indigoliefernder Substanz reichen Harnen.

¹⁾ Zeitschr. Biol. 25, 122. — ²⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 385.

P. Albertoni ¹⁾ hat in einem *fadenziehenden Harn* eine Substanz nachgewiesen, welche die Reactionen des thierischen Gummi zeigt.

F. Smith ²⁾ hat zahlreiche Analysen von *Pferdeharn* ausgeführt und dabei Arbeit und Ruhe der Thiere berücksichtigt. Er erhielt folgende Mittelwerthe für die 24 stündigen Harnmengen:

	Ruhe	Arbeit
Menge in Cubikcentimetern	4935	4474
Specifisches Gewicht	1036	1036
Feste Bestandtheile	230,0713 g	232,157 g
Organische Stoffe	146,1649 „	152,190 „
Anorganische Stoffe	83,9064 „	79,967 „
Harnstoff	98,5110 g	
Ammoniumcarbonat als Harnstoff	13,1185 „	
Ammoniak	2,516 g	5,300 „
Benzoësäure	6,530 „	—
Hippursäure	— „	15,5870 „
Phosphorsäureanhydrid	1,3000 „	1,8970 „
Schwefelsäureanhydrid	10,6468 „	15,2890 „
Andere Schwefelverbindungen	7,3166 „	7,6902 „
Chlor	31,7119 „	21,9606 „
Calciumoxyd	3,4367 „	1,9027 „
Magnesiumoxyd	2,9750 „	2,6300 „
Kaliumoxyd	36,5900 „	27,0600 „
Natriumoxyd	2,5000 „	1,8400 „

Hagemann ³⁾ hat die *reducirenden Substanzen* im *Pferdeharn* mit Fehling'scher Lösung bestimmt und gefunden, daß dieselben, auf Traubenzucker berechnet, 14,25 g pro Tag betragen. Er bespricht ausführlich Fehlerquellen bei der Bestimmung des Zuckers im Harn.

H. Weiske ⁴⁾ hat einen Beitrag zur Kenntnifs der *stickstoffhaltigen Bestandtheile der Fäces der Herbivoren* geliefert. Die Hauptmasse der in den Fäces vorhandenen stickstoffhaltigen Substanz erfährt durch Einwirkung verdünnter Salpetersäure keine merkliche Veränderung, sondern bleibt nach wie vor im Magensaft unverdaulich und erlangt durch diese Behandlung nicht die beim Hefenuclein beobachteten Eigenschaften.

¹⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 267. — ²⁾ Lond. R. Soc. Proc. 46, 328. —

³⁾ Pfüger's Arch. Physiol. 43, 501. — ⁴⁾ Biederm. Centr. 18, 619.

C. Weinland¹⁾ hat nachgewiesen, daß der größte Theil der *Excremente* der *Kreuzspinnen* aus *Guanin* besteht, und daß bisweilen ein wenig Harnsäure darin vorkommt. Das Guanin wird hier im Harn der Spinne ausgeschieden, während die Harnsäure recht wohl Residuum der gefressenen Insecten und somit Kothbestandtheil sein kann.

H. J. Johnstone und Th. Carnelley²⁾ haben einen Aufsatz über die Beziehung der *physiologischen Wirkung* zum *Atomgewicht* veröffentlicht.

R. Stern³⁾ hat die Beziehungen zwischen *chemischer Constitution* und *physiologischer Wirkung* bei den *Hydronaphtylaminen* und *Hydronaphtochinolin*en studirt.

E. Baumann und A. Kast⁴⁾ haben die Beziehungen zwischen *chemischer Constitution* und *physiologischer Wirkung* bei einigen *Sulfonen* experimentell studirt. *Diäthylsulfon*, *Methylen-dimethylsulfon*, *Methylendiäthylsulfon* und *Aethylen-diäthylsulfon* üben keine Wirkung aus und werden unverändert im Harn ausgeschieden. *Aethylidendi-methylsulfon* übt keine Wirkung, wird aber nur zum kleinen Theil unverändert ausgeschieden. *Aethyliden-diäthylsulfon* wirkt dem Sulfonal ähnlich, erscheint nur spurenweise unverändert im Harn. *Propylidendi-methylsulfon* wirkt halb so stark, wie die vorige Verbindung, circa $\frac{1}{6}$ der eingegebenen Menge erscheint im Harn. *Propylidendiäthylsulfon* wirkt stark und erscheint nur spurenweise im Harn. *Dimethylsulfondimethylmethan* hat keine Wirkung, es wird im Organismus vollständig umgewandelt. *Dimethylsulfonäthylmethylmethan* wirkt halb so stark, wie Sulfonal, nur sehr geringe Mengen erscheinen im Harn. *Sulfonal* wirkt als Schlafmittel, mäßige Mengen werden vollständig umgewandelt, bei größeren Dosen gehen geringe Mengen in den Harn über. *Dimethylsulfondiäthylmethan* verhält sich wie Sulfonal, *Trional* wirkt stärker, verhält sich im Harn wie Sulfonal, *Tetronal* wirkt stärker, verhält sich im Harn wie Sulfonal. Es

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 158; Zeitschr. Biol. 25, 390. — ²⁾ Lond. R. Soc. Proc. 47, 21. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 465. — ⁴⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 52.

bestehen somit Gegensätze zwischen Reaktionsfähigkeit der Körper und ihrem Verhalten im Organismus. Von den Sulfonen, welche durch den Stoffwechsel zerlegt werden, sind nur jene wirksam, welche Aethylgruppen enthalten. Die Intensität der Wirkung der einzelnen Disulfone ist durch die Zahl der in ihnen enthaltenen Aethylgruppen bedingt. Bei der Wirkung der Disulfone kommt die Gruppe SO_2 als solche nicht in Betracht, die tertiär oder quarternär an Kohlenstoff gebundenen Aethylsulfongruppen sind je einer in gleicher Kohlenstoffbindung befindlichen Aethylgruppe äquivalent. In einer gewissen Bindung besitzt also die Aethylgruppe eine bestimmte pharmakologische Bedeutung, welche unter gleichen Bedingungen die Methylgruppe nicht zeigt. Nur diejenigen Sulfone sind wirksam, welche durch den Stoffwechsel umgewandelt werden, für das Zustandekommen einer hypnotischen Wirkung scheint es wichtig zu sein, daß die Zersetzung nicht leicht stattfindet. Die Sulfonbildung im Sulfonal ist an dessen Wirkung indirect betheiligt, insofern eine sehr feste Bindung von zwei Aethylresten durch dieselbe zu Stande kommt. Da für das Zustandekommen der hypnotischen Wirkung bei Disulfonen eine bestimmte Bindung der Aethylgruppen in Betracht kommt, so ist es verständlich, daß Aethylalkohol, oder Verbindungen, welche Aethylalkohol abspalten können, ferner Substanzen, welche leicht veränderliche Aethylgruppen enthalten, nicht Sulfonalwirkung zeigen.

T. L. Brunton¹⁾ hat einen größeren Vortrag über die Beziehungen zwischen *chemischer Structur* und *physiologischer Wirkung* veröffentlicht.

F. Coppola²⁾ hat den *Einfluss der Polymerie* auf die *physiologische Wirkung* experimentell untersucht, indem Er vergleichende Versuche mit Aethylisocyanat und Aethylisocyanurat, ferner mit Cyanursäure und Cyamelid anstellte.

F. Hofmeister³⁾ hat Seine⁴⁾ Untersuchungen über die *Wirkung der Salze* fortgesetzt und nun die wasserentziehende Wirkung derselben behandelt.

¹⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 1013, 1061; 20, 35, 50, 73, 92. — ²⁾ Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 380; Ann. chim. farm. [4] 10, 334. — ³⁾ Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 25, 1. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2935

Ueber die *diuretische Wirkung der Salze* liegen Untersuchungen von R. v. Limbeck¹⁾ vor.

Den *Einfluss salinischer Abführmittel auf den Gaswechsel* des Menschen hat A. Loewy²⁾ untersucht.

W. Gibbs und H. A. Hare³⁾ haben systematische Experimentalstudien über die *Wirkung von Verbindungen* auf den thierischen Organismus begonnen, welche unter einander in bestimmten Beziehungen stehen. Es kamen zur Verwendung: Orthonitrophenol, Metanitrophenol, Paranitrophenol, Orthonitranilin, Metanitranilin, Paranitranilin, Orthoamidobenzoësäure und Metamidobenzoësäure.

Quinquaud⁴⁾ hat die *Wirkung der Glycoside*, insbesondere des *Phloridzins* auf den Organismus untersucht.

G. Bunge⁵⁾ hat eine Untersuchung über die *Aufnahme* des *Eisens* in den Organismus des *Säuglings* ausgeführt. Durch die Analyse der Asche eines neugeborenen Hundes einerseits und der Asche von Hundemilch andererseits wurde constatirt, daß der Eisengehalt der Asche des Säuglings ungefähr sechsmal so groß ist, als jener der Milchasche; demnach scheint der mütterliche Organismus dem Säuglinge von allen anderen anorganischen Stoffen sechsmal so viel abzugeben, als er braucht, nur $\frac{1}{6}$ davon kann zum Aufbau der Organe verwerthet werden. Allein der Säugling bekommt seinen Eisenvorrath für das Wachsthum der Organe schon bei der Geburt mit; durch Analysen wird gezeigt, daß der Eisengehalt des Gesamtorganismus bei der Geburt am höchsten ist und mit dem Wachsthum des Thieres allmählich abnimmt. Die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung sucht Bunge in Folgendem: Die Assimilation organischer Eisenverbindungen ist offenbar schwer, der mütterliche Organismus geht daher mit seinem Vorrathe sparsam um und wählt von den beiden Wegen, nämlich durch die Placenta und die Milchdrüsen, den ersteren als den sicherern. Bunge ist der Meinung, daß die große

¹⁾ Arch. experim. Pathol. u. Pharmokol. 25, 69. — ²⁾ Pflüger's Arch. Physiol. 43, 515. — ³⁾ Am. Chem. J. 11, 435. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 376. — ⁵⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 399.

Eisenmenge, welche der kindliche Organismus erhält, nicht während der Schwangerschaft von der Mutter assimiliert wurde, sondern daß die Aufspeicherung schon vorher in irgend einem Organe der Mutter erfolgt.

R. Schneider¹⁾ behandelt in einer Mittheilung über *Eisenresorption* in thierischen Organen und Geweben die *Ablagerung von eisenoxydhaltigen* Körnchen. Die Zellinhalte und Kerne, in welchen vorwiegend diese Eisenablagerungen stattfinden, bezeichnet Schneider als *siderophile*.

H. Tappeiner²⁾ hat die *Wirkung des Fluornatriums* auf den thierischen Organismus experimentell studirt.

Untersuchungen über die *Wirkung des Fluornatriums* und der *Flusssäure* auf den thierischen Organismus hat H. Schulz³⁾ ausgeführt.

L. Levin⁴⁾ hat die *Wirkung des Hydroxylamins* studirt und Seine Resultate mitgetheilt, welche von F. Falk⁵⁾ in einer Entgegnung bekämpft werden.

C. Binz⁶⁾ hat die Untersuchungen über die *Wirkungen des Hydroxylamins* und des *Natriumnitrits*⁷⁾ fortgesetzt.

T. L. Brunton und T. J. Bokenham⁸⁾ haben vergleichende Untersuchungen über die *Wirkung des Hydroxylamins* und der *Nitrite* auf den *Blutdruck* ausgeführt; beide Verbindungen setzen den Blutdruck herab.

A. Falck⁹⁾ hat einen Beitrag zur Kenntniß der *Wirkung von Chloraten*¹⁰⁾ geliefert. Er hat festgestellt, daß das Hämoglobin verschiedener Thiere, wenn es gelöst ist, annähernd gleich schnell verändert wird, dagegen nach verschieden langer Zeit, wenn es in den Blutkörperchen eingeschlossen ist. Dieses abweichende Verhalten der Blutarten ist größtentheils begründet in der den Blutkörperchen eigenthümlichen Widerstandskraft, zum Theil aber

¹⁾ Ber. 1889, 144. — ²⁾ Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 25, 203.

— ³⁾ Dasselbst, S. 326. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 306; Chem. Centr. 1889b, 604. —

⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 604. — ⁶⁾ Dasselbst, S. 1060. — ⁷⁾ JB. f. 1888, 2444.

— ⁸⁾ Lond. R. Soc. Proc. 45, 352. — ⁹⁾ Chem. Centr. 1889b, 344. —

¹⁰⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2444.

auch darin, daß bestimmte Bestandtheile des Serums, die das Eindringen des Chlorats in die Blutkörperchen beeinflussen können, in wechselnder Menge vorhanden sind. Falck gelangt zu dem Schlusse, daß die hohe Widerstandskraft der Kaninchen gegen die Chloratwirkung, wenn nicht ausschließlich, so doch zum großen Theil begründet ist in dem Wasserreichthum, sowie der Armuth des Blutes an Serumglobulin und Galle. Es tritt bei Kaninchen die typische Chloratwirkung ein, wenn man durch wasserentziehende Mittel das Blut der Thiere eindickt, damit zugleich Salz- und Eiweißgehalt erhöht und durch geeignete Eingriffe den Uebertritt der Gallenbestandtheile in das Blut begünstigt.

L. Riefler¹⁾ hat einen Beitrag zur Lehre von der *Wirkung der chlorsauren Salze* auf den thierischen Organismus geliefert. Kaninchen wurde eine fünfprocentige Lösung von Kaliumchlorat in den Magen eingeführt. Nach 1,2 bis 5,1 g pro Kilogramm Körpergewicht starben die Thiere binnen 30 Minuten bis 34 Stunden. Während des Lebens zeigte der Blutfarbstoff weder Abnahme, noch Veränderung, dagegen bildete sich im Leichenblute in 15 bis 44 Stunden Methämoglobin, welches unter dem reducirenden Einflusse der Fäulnis nach 7 bis 13 Tagen verschwand. Bei Kaninchen beruht die toxische Wirkung nicht auf einer Zersetzung des Blutfarbstoffes, sie ist auch keine Kaliumwirkung, sie ist vielmehr eine specifische Wirkung auf die Centralorgane. Beigabe von Säuren befördert den Eintritt der Vergiftung nicht, wohl aber Beigabe von Natriumdicarbonat, welche eine Reizung der Magenschleimhaut hervorruft.

H. v. Wyss²⁾ hat die *Wirkung der schwefligen Säure* auf den thierischen Organismus untersucht.

R. H. Chittenden und A. Lambert³⁾ haben die *physiologischen Wirkungen der Uransalze* untersucht.

P. Langlois und Ch. Richet⁴⁾ haben den Einfluß der *Anästhetica* auf die *Respirationsbewegungen* untersucht.

¹⁾ Ber. 1889, 29. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 29. — ³⁾ Zeitschr. Biol. 25, 513. — ⁴⁾ Compt. rend. 108, 681.

R. Martin und R. N. Wolfenden¹⁾ haben die *physiologische Wirkung des Samens von Abrus precatorius*²⁾ studirt.

R. Dubois³⁾ hat die *Wirkungen* von Inhalationen mit *Aethylenchlorid* studirt.

Derselbe⁴⁾ hat weitere⁵⁾ Mittheilungen über die *Wirkung von Aethylenchlorid auf die Cornea* gemacht.

H. Weiske und E. Flechsig⁶⁾ haben Versuche über die *Wirkung des Alkohols* bei *Herbivoren* angestellt.

Th. Weyl⁷⁾ hat die *Wirkungen des Anthrarobins* und *Chrysarobins* auf gesunde Thiere studirt. Chrysarobin wirkt bei innerlicher Darreichung schon in kleinen Dosen giftig, dagegen ist Anthrarobin auch in großen Dosen bei cutaner, subcutaner und stomachaler Application durchaus ungiftig. Das Anthrarobin erscheint im Harn wahrscheinlich zum großen Theil unverändert, zum kleineren oxydirt als Alizarin. Es ist bisher nicht sicher erwiesen, daß Chrysarobin im Organismus in Chrysophansäure übergeführt und als solche ausgeschieden wird.

J. Sawadowski⁸⁾ hat die *Wirkung des Antipyrins* im Thierkörper untersucht.

P. Petrazzani⁹⁾ hat den Einfluß folgender Substanzen auf den *Gehirnpuls* untersucht: *Antifebrin*, *Antipyrin*, *Cocain*, *Chloral*, *Morphin*, *Aether*, *Hyosciamin*, *Hypnon*, *Methylal*, *Amylenhydrat*, *Amylnitrit*, *Sparteinsulfat*.

P. Giacosa¹⁰⁾ hat die *physiologische Wirkung* des *Artarins* untersucht.

N. Gréhant¹¹⁾ hat die *Wirkungen* der *Blausäure* studirt.

G. Bufalini¹²⁾ hat das *Chinojodin*, ein Additionsproduct von Chinolin und Chlorjod, $C_9H_7N \cdot JCl$, gegen *Asthma* angewendet.

V. Cervello und G. Caruso-Pecoraro¹³⁾ haben die diuretische Wirkung des *Caffeins* in Verbindung mit *Paraldehyd* studirt.

¹⁾ Ber. 1889, 769, 770; Lond. R. Soc. Proc. 46, 94. — ²⁾ JB. f. 1888, 2375. — ³⁾ Compt. rend. 108, 191. — ⁴⁾ Ber. 1889, 207. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2146. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1890b, 984. — ⁷⁾ Pflüger's Arch. Physiol. 43, 367. — ⁸⁾ Ber. 1889, 410. — ⁹⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 358. — ¹⁰⁾ Daselbst, S. 257. — ¹¹⁾ Compt. rend. 109, 502. — ¹²⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 258. — ¹³⁾ Daselbst, S. 255.

Th. Weyl¹⁾ hat die Zusammensetzung des *Creolins* ermittelt und Versuche über die *Wirkung* desselben auf den thierischen Organismus angestellt, aus denen hervorgeht, daß die verwendeten Creolinsorten nicht völlig ungiftig sind. In der inconstanten Zusammensetzung dieser Körper liegt auch ein Grund, der zur Vorsicht bei der Anwendung am Menschen mahnt.

G. Bardet²⁾ hat vergleichende Untersuchungen über den *therapeutischen Werth* verschiedener *Digitalinsorten* angestellt.

Destrée³⁾ hat die Wirkungen der *Euphorbia pilulifera* gegen *Asthma* studirt.

O. Loew⁴⁾ hat physiologische Notizen über *Formaldehyd* veröffentlicht. Eine 1 prom. Lösung von Formaldehyd bringt Spirogyren in 12 Stunden zum Absterben. Spaltpilze können sich in einer sonst vortrefflichen Nährlösung nicht entwickeln, wenn 0,1 Prom. des Aldehyds zugesetzt ist. Sprosspilze vertragen einige Zeit 0,1 Proc. Aldehyd in der Nährlösung; Asseln, Würmer und Mollusken sterben binnen 1 bis 2 Stunden, wenn dem Wasser 0,5 Prom. Formaldehyd zugesetzt wird, gewisse Insectenlarven können jedoch bei dieser Concentration tagelang fortleben. Die Giftwirkung des Formaldehyds beruht auf dessen Einwirkung auf labile Amidogruppen. Enzyme werden wirkungslos, wenn sie mit Formaldehyd einen Tag lang in Berührung bleiben, wobei bisweilen Niederschläge entstehen. Peptonlösung wird durch Formaldehyd gefällt, Eiweiß giebt nur eine Trübung; die Fällung des Peptons rührt von dem im käuflichen Pepton enthaltenen Propepton her.

D. Takahashi und Y. Inoko⁵⁾ haben die Wirkungen des von gewissen giftigen Fischarten stammenden *Fugugiftes* untersucht.

L. Lewin⁶⁾ beschreibt die Eigenschaften und Wirkungen des durch J. Hay aus Abyssinien geschickten *Hayagiftes*, welches ein Gemenge amorpher Substanzen ist. Charakteristisch ist die

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 813; Ber. 1889, 138. — ²⁾ Compt. rend. 109, 755. — ³⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 42. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 90. — ⁵⁾ Dasselbst 1889b, 606. — ⁶⁾ Ber. 1889, 442.

durch das Gift bewirkte Anästhesie der Cornea, welche stundenlang andauerte. Lewin meint, daß es sich um *Erythrophläin* aus der Rinde von *Erythrophlaeum guinense* handelt. O. Liebreich¹⁾ hält das von Lewin untersuchte Gift für identisch mit dem der *Brillenschlange*, *Naja Haje*.

G. Falkson²⁾ hat einen Beitrag zur Kenntniss der *physiologischen Wirkung des Isatropylcocaïns* geliefert.

Die physiologischen und therapeutischen *Wirkungen* des *Methylals* hat St. Personali³⁾ untersucht.

N. Kowalewsky⁴⁾ hat die *Wirkung von Methylenblau auf die Säugethiere* untersucht.

Nach Untersuchungen von A. Lamal⁵⁾ wird das *Morphin im Organismus*, wenn auch nicht immer vollständig, in *Oxymorphin* umgewandelt, das in den Harn übergeht. Bei toxikologischen Untersuchungen ist daher neben dem Morphin auch *Oxymorphin* zu suchen.

E. Pinzani⁶⁾ hat den Einfluss des *Mutterkorns* auf das *Puerperium* untersucht.

K. A. H. Mörner⁷⁾ beschreibt einen Fall von *Natriumbenzoatvergiftung*.

Die physiologischen und therapeutischen *Wirkungen* des *o-Methylacetanilids* haben Dujardin-Beaumetz und P. Bardet⁸⁾ untersucht.

J. F. Heymans⁹⁾ hat die *relative Giftigkeit* von *Oxalsäure*, *Malonsäure*, *Bernsteinsäure*, *Brenzweinsäure* und ihren Natriumsalzen ermittelt. Neutrales Natriumoxalat ist sehr giftig; die Wirkung der Natriumsalze der homologen Säuren ist dagegen so gering, daß diese Substanzen kaum noch als Gifte zu betrachten sind.

R. Dubois und L. Vignon¹⁰⁾ haben die *physiologische Wirkung* von *p-* und *m-Phenylendiamin* untersucht.

¹⁾ Ber. 1889, 443. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 1057. — ³⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 10. — ⁴⁾ Ber. 1889, 452. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 440, 729. — ⁶⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 55. — ⁷⁾ Ber. 1889, 453. — ⁸⁾ Compt. rend. 108, 571. — ⁹⁾ Chem. Centr. 1889a, 356. — ¹⁰⁾ Ber. 1889, 207.

L. Sansoni¹⁾ hat die therapeutische *Wirkung des Phenylurethans* untersucht.

Stukovenkov²⁾ berichtet über die Resultate, welche Er bei der Anwendung des *benzoësauren Quecksilbers* gegen *Syphilis* erzielt hat.

Stift³⁾ hat Versuche über den *Einfluss des Saccharins auf die Verdauung* angestellt, welche ihn zu dem Schlusse führen, daß das Saccharin als ein verdauungsstörender, gesundheits-schädlicher Körper zu betrachten sei.

Petschek und Zerner⁴⁾ haben Untersuchungen über die *Saccharinwirkung* angestellt. Das Saccharin hindert die Umwandlung des Amylums durch Ptyalin und Malzdiastase, jedoch nur in Folge der sauren Reaction. Die Behinderung entfällt, wenn man die betreffenden Flüssigkeiten neutralisirt oder wenn man von vornherein das Natriumsalz des Saccharins anwendet. Das letztere dürfte für den menschlichen Organismus unschädlich sein.

Ueber *Saccharinwirkung* liegen ferner Beobachtungen vor von Kr., E. Gans, Th. Stevenson und C. Wooldridge⁵⁾; über den *Einfluss des Saccharins auf die Magen- und Darmverdauung* von E. Gans⁶⁾.

P. Marfori⁷⁾ hat die Wirkung des *Santonins* studirt.

J. Munk⁸⁾ hat die *Wirkungen der Fettsäuren und Seifen* im Thierkörper studirt. Bei Hunden und Kaninchen tritt nach Einspritzung von Natronseifen Abschwächung und Abnahme der Herzschläge ein. Die Natronsalze flüchtiger Säuren (*Buttersäure*) zeigen diese Wirkung nicht. Von den mit dem Pfortaderblut eintretenden Seifen hält die Leber einen großen Theil zurück resp. wandelt diesen um, weshalb nur wenig in den allgemeinen Kreislauf gelangt und die Wirkung auf das Herz eine mäßige ist. Wird die Leber durch Injection mit Seife überschwemmt, so geht ein Antheil unverändert durch. Von den im Darm resorbirten Seifen geht nur wenig ins Blut über, der größte Theil

¹⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 365. — ²⁾ Daselbst 9, 258. — ³⁾ Biederm. Centr. 18, 458. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 468. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 612, 613. — ⁶⁾ Daselbst, S. 693. — ⁷⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 153. — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889b, 376.

wird in Neutralfett verwandelt, das in den Chylus übertritt, in welchen Seifen nicht übergehen. Die ins Blut gelangenden Seifen verzögern dessen Gerinnung.

G. Albin und G. Sanna-Salaris¹⁾ haben durch Thierexperimente nachgewiesen, daß der Organismus sich an das *Strychnin* gewöhnen kann. Im Harn der Versuchsthiere, denen das Strychnin eingespritzt wurde, war dasselbe niemals nachzuweisen.

Funaioli und Raimondi²⁾ haben therapeutische Studien über das *Sulfonal* angestellt.

L. Brieger³⁾ hat Seine⁴⁾ Untersuchungen über *Tetanin* und *Mytilotoxin* fortgesetzt. Das Tetanin wurde auch aus dem Arme eines an Tetanus erkrankten Mannes erhalten. Salzsaures Tetanin, ein halbes Jahr aufbewahrt, hatte seine Giftigkeit verloren. Das Mytilotoxin ist ebenfalls leicht zersetzlich, mit Kalihydrat destillirt, liefert es Trimethylamin.

G. Poppi⁵⁾ hat die physiologischen und therapeutischen *Wirkungen des Urals (Chloralurethan)* untersucht.

P. Albertoni⁶⁾ hat das *Verhalten* und die *Wirkung* der *Zuckerarten* im Organismus untersucht.

C. Sanquirico⁷⁾ beschreibt eine Modification der *Auswaschung des Organismus bei Vergiftungen*.

A. Filippi⁸⁾ beschreibt einen Fall von *Benzinvergiftung*.

J. Geppert⁹⁾ hat Versuche zur Lösung der Frage über das *Wesen der Blausäurevergiftung* angestellt.

U. Mussi¹⁰⁾ beschreibt die gerichtlich-chemische Untersuchung in einem Falle von *acuter Cocainvergiftung*.

Racine¹¹⁾ hat einen *Warnungsapparat* gegen *Kohlenoxydvergiftung* angegeben, welcher schon bei einem Gehalt der Luft von 0,75 Proc. Kohlenoxyd ein Läutewerk in Bewegung setzt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 19. — ²⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 113; Chem. Centr. 1889a, 615. — ³⁾ Ber. 1889, 696. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2407. — ⁵⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 145. — ⁶⁾ Dasselbst 9, 65. — ⁷⁾ Dasselbst 10, 239. — ⁸⁾ Dasselbst, S. 36. — ⁹⁾ Chem. Centr. 1889a, 611. — ¹⁰⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 161. — ¹¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 555.

L. Lewin¹⁾ beschreibt die allgemeine und Haut-*Vergiftung durch Petroleum*.

Pedicini²⁾ beschreibt fünf Fälle von *Stechapfel-Vergiftung*.

Gährung, Fäulniss und Fermente.

a) Gährung und Fäulniss.

V. Marcano³⁾ theilte Untersuchungen mit über die *alkoholische Gährung des Rohrzuckersaftes*, welche sich mit der Frage befassen, ob in den tropischen Gegenden bei der alkoholischen Gährung des Rohrzuckersaftes dieselben Organismen vorkommen und ob dieselben Producte entstehen, wie bei der alkoholischen Gährung der Zuckerlösungen in den gemäßigten Klimaten. Betrachtet man den Niederschlag, welcher sich bei der Vergährung des Rohrzuckersaftes absetzt, so zeigt sich derselbe aus Zellen zusammengesetzt, welche viel kleiner sind als diejenigen der Bierhefe. Die Zellen sind rund, sehr glänzend, von Granulationen durchsetzt, von einander getrennt und bilden auch keine Trauben oder Reihen. Werden die Zellen stets in demselben Mittel gezüchtet, so bleiben sie, auch nach einer Reihe von Culturen, immer identisch, bringt man sie aber in zuckerreichere Culturösungen oder in Stärke- oder Dextrinlösungen, so entsteht ein Mycelium von filzigem Aussehen, dessen Fäden bald die ganze Flüssigkeit durchziehen. Bringt man den Schimmel in die alte Zuckerlösung zurück, so bilden sich wieder die Hefezellen. Bei allen Gährungsprocessen, die mit einer gewissen Langsamkeit oder bei stärkerem Luftzutritt vor sich gegangen sind, finden sich die Hefe und das Mycelium gleichzeitig. Die Morphologie des Fermentes gestattet seine Unterscheidung von der Bierhefe, von der es auch

¹⁾ Ber. 1889, 443; Arch. pathol. Anat. 112, 35. — ²⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 35. — ³⁾ Compt. rend. 108, 955.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

in seinen Producten verschieden ist. Ihre Hauptwirksamkeit übt diese Hefe bei 30 bis 35° aus, und ist dieselbe gegen Temperaturverminderung sehr empfindlich; bei 18 bis 20° schon wird die Gährung sehr verlangsamt. Der Concentrierungsgrad der Zuckerrösung ist auch nicht ohne Einfluss; den besten Erfolg erzielt man mit Lösungen von 18 bis 19° Zuckergehalt. Das Ferment scheidet sowohl im Hefen- als auch im Schimmelzustande eine Diastase ab, welche den Rohrzucker invertirt. Der Betrag an *Alkohol*, den man mit dieser Hefe erhält, ist geringer, als wie man durch Bierhefe erzielt. Der so erhaltene Alkohol unterscheidet sich von den anderen 1) durch die Gegenwart beträchtlicher Mengen *Methylalkohol*, 2) durch die Abwesenheit höherer Alkohole, und 3) durch die Gegenwart einer fetten Säure, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether löslich ist und mit den Alkalien in wässerigem Alkohol unlösliche Salze bildet. Glycerin und Bernsteinsäure finden sich nicht, dagegen kommt *Manmit* (ungefähr 1,4 Proc. von dem vergohrenen Zucker) constant vor.

L. Lindet¹⁾ untersuchte die *Einwirkung von Kohlensäure auf die Gährungsproducte*. Ebenso wie der bei der alkoholischen Gährung sich bildende Alkohol auf die Gährung einen hemmenden Einfluss ausübt, sollte untersucht werden, ob das andere bei der Gährung des Zuckers sich bildende Hauptproduct, die Kohlensäure, auf die Gährung eine analoge Wirkung ausübt. Zu dem Ende wurden verschiedene Proben mit Schwefelsäure angesäuerter Biermaische, welche alle mit der gleichen Menge Hefe versetzt waren, unter verschiedenem Druck (20, 40, 60 cm) vergohren. Trotz der verschiedenen Bedingungen verlief jedoch die Gährung in allen Fällen ganz gleichmäfsig, und die Kohlensäure wie der Druck sind hiernach also, wenigstens innerhalb der eingehaltenen Grenzen, ohne Einfluss auf den allgemeinen Verlauf der Gährung.

V. Thylmann und A. Hilger²⁾ untersuchten die *Producte*

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 195. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 260 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 344; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 111 (Ausz.).

der alkoholischen Gährung mit specieller Berücksichtigung der Glycerinbildung. Die Gährungsversuche, welche mit verschiedenen Lösungen von Zuckerarten, bei verschiedenen Temperaturen, bei Luftzutritt und Luftabschluß, ferner mittelst reiner normaler Bierhefe, sowie Reinculturen mit und ohne Nährstoffe für die Hefe, wobei auch die Dauer der Gährung berücksichtigt wurde, angestellt wurden, ergaben Folgendes: Bei langsamer Gährung und niedriger Temperatur wurde die Glycerinbildung vermindert. Das für Wein festgesetzte Verhältniß zwischen Alkohol und Glycerin von 100:7 im Minimum erwies sich für reine Zuckerlösungen nicht zutreffend. Die Vergährungen von Zuckerlösungen mit gewöhnlicher Bierhefe ergaben im Durchschnitt das Verhältniß 100:4,6. Bei Zuckerlösungen mit einem Zusatz von Nährstoffen war die Glycerinbildung meistens in erhöhtem Maße zu beobachten. Ob die Gährung bei Luftzutritt oder Luftabschluß stattfindet, war von keinem merklichen Einfluß auf die Glycerinbildung. Eine Temperatur von 35° verlangsamte die Gährung, zugleich aber auch die Glycerinbildung, welches letztere bei der durch zu starke Concentration der Zuckerlösungen verlangsamten Gährung nicht der Fall war. Wenn Zuckerlösungen einen größeren Procentsatz Zucker enthielten, war die Bildung von Glycerin gegenüber Alkohol in vermehrtem Maße zu beobachten, und zwar bei denjenigen, welche bei Luftzutritt vergohren waren, am erheblichsten. Bei Luftabschluß ging der Verlauf der Gährung nicht so regelmäÙig von statten und auch langsamer als bei Luftzutritt. Die Temperatur war von großem Einfluß auf die Gährungsdauer. Mit der Concentration der Zuckerlösungen nahm die Intensität der Gährung ab. In Bezug auf die Bildung flüchtiger Säuren (Essigsäure) war keine RegelmäÙigkeit zu bemerken. Bei Lösungen mit 30 und 40 Proc. Zucker war starke Vermehrung der Acidität eingetreten, und zwar in erhöhtem Maße bei den offen vergohrenen Proben; auch schien in letzterem Falle die Bernsteinsäurebildung vermehrt. Fuselöle waren qualitativ in jeder vergohrenen Flüssigkeit nachweisbar, schienen jedoch nur in sehr geringer Menge vorhanden zu sein.

Martinaud¹⁾ stellte über die *Gährung* mit *verschiedenen Hefen* vergleichende Untersuchungen an, um festzustellen, ob man bei Verwendung von Weinhefen reinere Alkohole erhält, als mit Presshefen. Zu diesem Zwecke wurden verschiedene auf Trauben oder in Most gesammelte Hefen isolirt und in Zuckersaft gesät; zum Vergleiche ferner die gewöhnlichen Hefen der Brennereien angewendet. Die Versuche zeigten nun, daß allerdings Unterschiede hervortreten, daß aber doch die Reinheit der Alkohole mehr durch eine vollkommene Rectification als durch Anwendung einer besonderen Hefe zu erreichen gesucht werden sollte.

Percy F. Frankland, Grace C. Frankland und J. J. Fox²⁾ berichteten über *reine Gährung von Mannit und Glycerin*. Sie isolirten einen Mikroorganismus aus Schafsmist und stellten Reinculturen von ihm dar. Derselbe hat das Aussehen eines Bacillus mit abgerundeten Ecken, hat eine Länge von $1,5\mu$ bis $5,1\mu$ und eine Breite von $0,8\mu$ bis $1,0\mu$. Er kommt in Gelatine und anderen festen Nährmedien meist in Paaren vor, während er in Gährflüssigkeiten lange Fäden zu bilden scheint. Ueberhaupt wechselt sein Aussehen je nach dem Nährmedium, auf dem er gezogen. Er verflüssigt *Gelatine* und vermag Kohlenhydrate und polyhydrische Alkohole zu vergähren. Man untersuchte seine Gährwirkung auf Mannit und Glycerin genauer. Die Gährversuche wurden derart angestellt, daß 60 g Mannit resp. Glycerin, 2 g Pepton, 30 g Calciumcarbonat mit 200 ccm einer Salzlösung, welche aus 5 g Kaliumphosphat, 1 g krystallisirtem Magnesiumsulfat und 0,5 g Chlorcalcium in 5 Liter Wasser gelöst bestand, versetzt, das Ganze mit Wasser auf 2 Liter verdünnt, sterilisirt, mit dem Mikroorganismus geimpft und bei 38 bis 40° vergährt wurde. Die Gährungsproducte waren, beim Mannit wie beim Glycerin, im Wesentlichen dieselben: Aethylalkohol, Spuren höherer Alkohole, Essigsäure und kleine Mengen Ameisensäure wie Bernsteinsäure. Die Ameisensäure schien in beiden Fällen auf Kosten der Essig-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b. 259 (Ausz.). — ²⁾ Lond. R. Soc. Proc. 46, 345; Chem. News 60, 187.

säure gebildet zu sein. Bei der Mannitgährung war es unmöglich zu entscheiden, ob die gebildete Bernsteinsäure synthetischen oder analytischen Ursprunges war. Bei der Glyceringährung war sie augenscheinlich synthetischen Ursprunges. Die bei den Gährungen sich bildenden Hauptproducte, Aethylalkohol und Essigsäure, wurden bei der Gährung von Mannit im Verhältniß von 2 Mol. Alkohol zu 1 Mol. Essigsäure und bei derjenigen von Glycerin im Verhältniß von 3 Mol. Alkohol zu 1 Mol. Essigsäure gebildet. In beiden Fällen war die Zersetzung durch die Gährung nur eine unvollständige, stets wurden beträchtliche Mengen Mannit und besonders von Glycerin noch neben den Gährungsproducten gefunden. Aufser Mannit und Glycerin vermochte der Mikroorganismus auch Glykose, Kandiszucker, Milchzucker, Stärke und Calciumglycerat zu vergähren, wogegen er Dulcit, Erythrit, Aethylenglycol, Calciumlactat, Calciumtartrat, Calciumcitrat und Calciumglycollat nicht zu verändern vermochte. Seine Unfähigkeit, *Dulcit* zu vergähren, ist von besonderem Interesse. Im Hinblick auf die Beziehungen von Dulcit zu Galactose und von dieser zu Milchzucker ist anzunehmen, daß die Gährung, welche der *Bacillus* in *Milchzucker* hervorruft, sich allein auf den Dextrosetheil des Milchzuckermoleküls beschränkt. Bei der Wirkung ferner, welche dieser *Bacillus* auf *Stärke* ausübt, wird dieselbe zuerst gelöst und dies ist zweifellos die Wirkung eines diastatischen Fermentes, welches dem *Bacillus* seine Entstehung verdankt, ebenso wie das peptonisirende Ferment, durch welches die Verflüssigung der Gelatine, wie oben bemerkt, hervorgebracht wird. Im Hinblick auf die charakteristischen Producte, Aethylalkohol und Essigsäure, welche er bei der Gährung erzeugt, schlagen Dieselben für den Mikroorganismus den Namen *Bacillus aethueticus* vor.

Die Untersuchung von W. Stone und B. Tollens¹⁾ über die Gährung von *Galactose*, *Arabinose*, *Sorbose* und einige andere Zuckerarten ist auch noch in eine andere Zeitschrift²⁾ übergegangen.

1) JB. f. 1888, 2459. — 2) Monit. scientif. [4] 3, 674.

Berthelot¹⁾ veröffentlichte Studien zur Geschichte der *Raffinose*. Er erhielt dieselbe aus Alkohol krystallisirt, und zwar in kleinen, harten, körnigen Krystallen mit 5 Mol. Krystallwasser, $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 5H_2O$, sowie aus wässerigem Alkohol in blätterigen Krystallen mit 6 Mol. Krystallwasser, $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 6H_2O$. Das Rotationsvermögen der Lösungen beider Hydrate erwies sich als gleich. Vielleicht existirt noch ein drittes Hydrat mit 4 Mol. Krystallwasser, $C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 4H_2O$. Die alkoholische Gährung der Raffinose zeigt gewisse bemerkenswerthe Besonderheiten. Unter dem Einflusse einer guten Bierhefe vergährt die Raffinose vollständig. Wendet man aber eine schon abgeschwächte Hefe an, so ist die Gährung nur eine theilweise, sie hört nach 48 Stunden auf, nach Vergährung von ungefähr ein Drittheil des Ganzen, und schreitet nicht weiter vor. Die Erscheinung scheint auf eine Anfangszersetzung der Raffinose hinzuweisen, vielleicht in Glykose, welche vergährt und verschwindet, sowie in entweder eine andere Zuckerart aus der Gattung der Saccharosen, welche im Stande ist, eine reducirende Wirkung auszuüben, oder in ein Gemisch von zwei Glykosen, von denen die eine reducirend wirkt.

D. Loiseau²⁾ theilt hieran anschliessend Versuche über die *Gährung der Raffinose in Gegenwart verschiedener Arten von Bierhefe* mit. Er fand, dafs die Gährung der Raffinose eine vollständige ist in Gegenwart einer von Untergährung herstammenden Bierhefe, dafs aber bei Gegenwart einer von Obergährung herstammenden Bierhefe die Gährung nur eine theilweise ist, und dafs man hier nur an Alkohol und Kohlensäure ein Drittheil von dem erhält, was man mit Untergährungshefe erzielt. Die Raffinose scheint hiernach zwei Arten von Glykose zu geben, von denen die eine stets der Gährung unterliegt, die andere aber der Wirkung einer von Obergährung herstammenden Hefe widersteht und nur mit einer von Untergährung erhaltenen vollständig vergährt.

G. Gastine³⁾ berichtete über die *alkoholische Gährung des Honigs und die Bereitung von Meth*. Er fand die Ursache für

¹⁾ Compt. rend. 109, 548. — ²⁾ Daselbst, S. 614. — ³⁾ Daselbst, S. 479.

die meist nur unvollkommen sich vollziehende Gährung des Honigs darin, daß die alkoholischen Fermente in dem an mineral- und stickstoffhaltiger Substanz armen Honig die für ihre Entwicklung nöthigen Bedingungen nicht finden. Er versetzte daher die Honiglösungen mit Ammoniaksalzen, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kalium-, Magnesia- und Kalksalzen, und erzielte unter diesen Umständen wirklich eine vollständige, rasche Vergährung der Honiglösungen, ganz analog der Weingährung. Das Gemisch, welches bei einer Temperatur von 22 bis 25° die vollständige Gährung einer 250 bis 300 g Honig enthaltenden Lösung am besten zu bewirken schien, bestand aus: 100 Diammoniumphosphat, 350 neutralem Ammoniumtartrat, 600 Kaliumditartrat, 20 Magnesia, 50 Calciumsulfat, 3 Kochsalz, 1 Schwefel, 200 Weinsäure. Von diesem Gemisch kamen 5 bis 7 g per Liter Flüssigkeit zur Anwendung, und es genügt in der Praxis die Dosis von 5 g per Liter als Grenze zur vollständigen Vergährung. Die so verbesserte Honiglösung enthält im Liter folgende Elemente:

	für 5 g Salzgemisch berechnet	für 7 g
Ammoniak-Stickstoff . . .	0,269	0,376
Phosphorsäure	0,195	0,273
Kali	0,545	0,763
Magnesia	0,072	0,101
Kalk	0,059	0,082
Schwefelsäure	0,084	0,117
Chlorcalcium	0,011	0,015
Schwefel	0,003	0,004
Weinsäure	3,680	5,152

Bei der Gährung einer 230 g Honig resp. 167 g wasserfreie Glykose im Liter enthaltenden Lösung unter Zusatz von 7 g des Gemisches waren nach 12 Tagen 9 Vol.-Proc. Alkohol gebildet und nur 0,9 Proc. Zucker unangegriffen geblieben, der Ammoniak-Stickstoff und die Phosphorsäure zum großen Theile von der gebildeten Hefe absorbirt. Die gleiche Honiglösung, in der Kälte sich selbst überlassen, lieferte nach 15 Tagen nur 1 Vol.-Proc. Alkohol; wurde ihr danach von dem Nährgemisch zugesetzt, so entwickelte sich die alkoholische Gährung jetzt sehr rasch. Nach diesen Erfahrungen erscheint es feststehend, daß der Nichterfolg

bei der Methbereitung darin zu suchen ist, daß die Honiglösung an und für sich nicht genügende Nahrung für die Fermente besitzt, und daß, wenn die Methbereitung zufällig gelingt, die zum Leben der Fermente nothwendigen Substanzen auch nur zufällig in die Honiglösung hineingekommen sind.

M. Nencki und N. Sieber¹⁾ berichteten über die *Bildung von Paramilchsäure durch Gährung des Zuckers*. Sie untersuchten die Spaltungsproducte des Zuckers durch die *Rauschbrandbacillen*. Zu dem Ende wurden 2 Liter steriler Rinderbouillon aus 1 kg Fleisch mit 100 g reinem, schwach geglühtem Calciumcarbonat und 200 g krystallisirtem, sogenanntem amerikanischen Traubenzucker versetzt, hierauf noch zwei Tage bei 100° sterilisirt, sodann mit Rauschbrandbacillen von einer eben vergährten Eiweißlösung inficirt, die Luft aus dem Kolben durch Kohlensäure ausgetrieben und bei 38° stehen gelassen. Das bei der Gährung sich entwickelnde Gas bestand aus 77,96 Vol.-Proc. Kohlensäure und 21,89 Vol.-Proc. Wasserstoff. Die vergährte Flüssigkeit enthielt noch unveränderten Zucker, sie wurde mit Oxalsäure bis zur völligen Ausfällung des gelösten Kalkes versetzt und destillirt. In das Destillat gingen die flüchtigen, aus Essigsäure und Buttersäure bestehenden Fettsäuren über. Der Destillationsrückstand gab an Aether Milchsäure ab, welche sich als *Gährungsmilchsäure* erwies. Bei einem zweiten Versuch wurde der Zucker nicht in Rinderbouillon, sondern in Hefeabkochung gelöst und mit Rauschbrandbacillen inficirt. Die wie bei dem ersten Versuche verarbeitete Nährlösung enthielt ebenfalls *Gährungsmilchsäure*. Wird eine zuckerhaltige Nährlösung nicht mit einer Reincultur, sondern mit der serösen Flüssigkeit aus der Geschwulst des rauschbrandkranken Thieres geimpft, so entsteht ebenfalls *Gährungsmilchsäure*. Aus diesen Versuchen geht mit Sicherheit hervor, daß die Rauschbrandbacillen den Zucker zunächst in die gewöhnliche, sogenannte *Gährungsmilchsäure* verwandeln, aus der hierauf unter Kohlensäure- und Wasserstoffentwicklung Buttersäure entsteht. Die Zersetzung des Zuckers

¹⁾ Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 423; Monatsh. Chem. 10, 532.

ist keine vollständige, indem auch nach längerem Stehen, wenn bereits die Gasentwicklung aufgehört hat, die Nährlösung noch unveränderten Zucker enthält. Wie schon Nencki und Sieber bei der Untersuchung über die Zersetzung des Eiweisses ¹⁾ bemerkt, ist es Ihnen gelungen, aus den Rauschbrandgeschwülsten außer den Rauschbrandbacillen noch einen Mikrokokkus zu isoliren. Dieser Mikrokokkus vergäht auch Zucker, und zwar viel intensiver und vollständiger als wie die Rauschbrandbacillen. Die hier entstandene Milchsäure ist aber die *Fleisch-* oder *Paramilchsäure*. Nencki und Sieber bezeichnen daher den von Ihnen isolirten Mikrokokkus als *Mikrokokkus acidi paralactici*. Die Mikrokokken acidi paralactici sind anaërober Natur und haben einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,6 μ . Sie besitzen keine Eigenbewegung und erscheinen meistens in Form von Diplokokken; doch auch in längeren Gliedern zu drei, vier bis sechs vereint; ebenso in Haufen ähnlich den Staphylococcusformen. In hoher Cultur wächst der Mikrokokkus sowohl in Nährgelatine, als auch in glycerinhaltigem Nähragar. Sein Wachsthum, namentlich bei Bruttemperatur, ist ein sehr rasches. Schon 24 Stunden nach der Impfung treten die Colonien auf, die in den nächsten acht Tagen rasch an Umfang zunehmen. Später scheint ein Stillstand in der Vermehrung einzutreten. Sie verflüssigen Nährgelatine nicht, sie färben sich nach Gram auch mit wässerigem Methylenblau, am besten jedoch mit Ziehl'scher Fuchsinphenollösung. Die Coccen scheinen eine Kapsel zu besitzen, doch gelang es nicht, dieselbe durch Färbung deutlich zum Vorschein zu bringen. Sterile Milch wird durch den Mikrokokkus bei Bruttemperatur nach 48 Stunden, bei Zimmertemperatur etwas langsamer zur Gerinnung gebracht. Der Mikrokokkus ist pathogen; er bewirkt beim Meerschweinchen Phlegmonen, welche unter geeigneten Umständen zu brandiger Nekrose und zum Tod des Thieres führen. Der Mikrokokkus acidi paralactici ist möglicherweise identisch mit dem von Gaesta Grotenfelt ²⁾ beschriebenen

¹⁾ Siehe diesen JB., S. 2214. — ²⁾ Fortschritte der Medicin 1889, 124; im vorliegenden Bericht nicht weiter besprochen.

Streptococcus acidi lactici. Ein schliesslich noch mit einer nicht ganz reinen, ausser dem *Mikrococcus acidi paralactici* auch noch Rauschbrandbacillen oder deren Sporen enthaltenden Cultur angestellter Versuch ist dadurch von besonderem Interesse, dass hierbei ausser normalem Butylalkohol und Buttersäure sowohl die Gährungsmilchsäure als auch die Paramilchsäure als Gährungsproducte erhalten wurden. Es waren also bei diesem Versuche sowohl die optisch inactive, als auch die active Milchsäure entstanden. Die Menge der ersteren war überwiegend, etwa $\frac{2}{3}$ betragend, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass jeder der beiden in der Nährlösung vorhandenen Mikroben die seinem Stoffwechsel eigenthümliche Milchsäure gebildet hat. Die Isomerie der beiden Säuren, welche beide Aethylidenmilchsäuren sind, ist noch immer nicht aufgeklärt; ebenso die Thatsache, dass im Thierkörper und durch gewisse Mikroben aus Zucker die optisch active, durch Alkalien und durch andere bestimmte Spaltpilze dagegen die optisch inactive Modification entsteht. Die Entstehung von Fleischmilchsäure durch Gährung des Zuckers kann nicht mehr bezweifelt werden. Beide Aethylidenmilchsäuren, sowohl die inactive wie die active, sind Gährungsproducte der Kohlenhydrate. Die Benennung „Fleischmilchsäure“ hat für die optisch active Säure keinen Sinn mehr, weshalb es richtig sein wird, sie von jetzt ab als Paramilchsäure zu bezeichnen. Es kann nicht in Abrede gestellt werden, dass die in thierischen Geweben und namentlich im Muskel vorkommende Paramilchsäure zum geringen Theile auch aus Eiweissstoffen entstehen kann. Die wahrscheinlichste und natürlichste Annahme ist aber, dass diese Säure im Thierkörper aus Glykogen und anderen Kohlenhydraten gebildet wird.

J. Nefler¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über *mangelhafte Gährung bei Trauben-, Obst- und Beerenweinen*, sowie das *Abhalten der Luft* von denselben. Im Allgemeinen vergährt der Traubenmost gut, und es fehlt nur selten an Hefe und an den dieser nöthigen Stoffen. Die unvollständige Gährung desselben rührt meistens

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 774 (Ausz.).

daher, daß der Wärmegrad hierfür zu niedrig ist, oder daß in Folge von mangelhaftem Luftabschluß oder von langsamem Kelttern sich Essigsäure bildet, oder endlich, daß der Most in ein mit Schwefel eingebranntes Faß gefüllt wird. Bei dem Obstmoste kommt für eine unvollständige Gährung auch der Mangel an Nährstoffen für die Hefe in Betracht. Bei den zu den Versuchen verwendeten Früchten (Heidelbeeren, Johannisbeeren, Birnen) fehlte es an Stickstoff. Ein Zusatz von *Salmiak* zeigte sich vortheilhaft. Das Abhalten der Luft kann naturgemäfs kein absolutes sein. Als geeignetste Vorrichtung zum Abhalten der Luft wird eine Glasröhre empfohlen, welche am einen Ende spitzwinklig nach abwärts, am anderen Ende spitzwinklig nach aufwärts gebogen ist, in deren eines Knie etwa 40 Tropfen Glycerin gegossen werden. Die Flaschen und Fässer müssen möglichst voll, die Spunde feucht erhalten werden. Zum Verschließen der Poren der Korke und Spunde ist Paraffin ein vorzügliches Material.

L. Kramer¹⁾ untersuchte die Einwirkung von *Saccharomyces mycoderma* auf Wein. Gesunder weißer Wein wurde mit einer Reincultur des Pilzes geimpft und zehn Tage bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Der Gesamtsäuregehalt fiel dabei im Durchschnitt von drei Versuchen von 0,735 Proc. auf 0,579 Proc. Sodann wurde Wein mit gewöhnlicher *Saccharomyces mycoderma*, worin nachweislich auch *Mycoderma aceti* enthalten war, geimpft. Am neunten Tage war der Gesamtsäuregehalt von 0,73 Proc. auf 0,60 Proc. gefallen, jedoch nach weiteren fünf Tagen auf 0,85 Proc. gestiegen. Es hat also *Saccharomyces mycoderma* durch Verbrennen der ursprünglichen Säure den Boden für die Essiggährung vorbereitet.

F. Ravizza²⁾ berichtete über Versuche, die *Gährungstemperatur und das Lüften der Moste* betreffend, welche zu dem Ergebnifs führten, daß die Gährung unter Lüften bei 25 bis 35° eine vollständige ist, nicht so vollständig bei 41° und noch geringer bei 12°. Das Lüften erhöht die Thätigkeit der *Saccharo-*

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 1028 (Ausz.). — ²⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 396 (Ausz.).

myceten, ist aber auf ihre Quantität ohne Einfluss. Durch die Einwirkung der Luft werden einige Substanzen im Wein theilweise oxydirt, wodurch derselbe weniger fähig wird, gewisse ihm schädliche Mikroorganismen, wie z. B. *Saccharomyces mycoderma*, zu nähren, was auch durch Behandeln des Weines mit Kohlensäure erreicht wird. Durch eine Temperatur von 41° wird die alkoholische Gährung nicht zum Stillstand gebracht, sondern nur verlangsamt. Hiernach ist also das Lüften der Moste mittelst Einblasens von abgekühlter Luft zur Erniedrigung der Gährungstemperatur nur anzurathen, um die Gefahr der Acetification zu vermeiden.

Derselbe¹⁾ berichtete ferner über *Weinsteingährung*. Aus Seinen Untersuchungen geht hervor, dass die auf der Hefe gehaltenen Weine einer Krankheit anheimfallen können, welche mit der Weinstein-gährung große Aehnlichkeit hat. Die Veränderung, welche der Wein auf der Hefe hierbei erleidet, kann vor sich gehen, ohne von den cylindrischen, biegsamen, unvollständig beweglichen Fäden begleitet zu sein, welche nach Pasteur die einzige Ursache des Sauerwerdens des Weines sind. Die Veränderung ist nicht begleitet von der Entwicklung der Hefe in zahlreichen Bacteriencolonien, welche in die Flüssigkeitsmasse eindringen und ihre Zusammensetzung nicht verändern. Der reine und nicht auf einem Hefesubstrat ruhende Wein ist für die Entwicklung der Bacterien nicht günstig, die zu ihrer Vervielfältigung basische Medien beanspruchen. Wie die Hefe, auf welcher der Wein ruht, und der Wein selbst nicht von den Bacterien angegriffen werden, so bedarf es nicht der Mitwirkung des Schimmels und anderer Mikroorganismen, welche die Acidität nicht verändern. Die bacteriologische Gährung der Hefe kann als ein Phänomen betrachtet werden, welches aus sich selbst hervorgeht und nicht durch die vorhergehende Krankheit des Weines hervorgebracht zu werden braucht. Eine Temperatur von 25 bis 30° scheint für die Entwicklung der Hefebacterien am günstigsten zu sein, bei 25° verlangsamen sich die das Leben

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 503 (Ausz.).

der Bacterien begleitenden Erscheinungen und hören bei 10 bis 12° gänzlich auf.

Martinaud¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über die *alkoholische Gährung der Milch*. Er fand, daß die beiden Phänomene, die alkoholische Gährung des Zuckers und die Coagulation der Milch sich unter gewissen Bedingungen mit allen Hefearten hervorrufen lassen. Wird eine mit 10 bis 80 Proc. Milch versetzte 10 procentige Glukose- oder Maltoselösung mit *Hefe Duclaux* oder *Saccharomyces cerevisiae*, ellipsoideus, pastorianus und apiculatus versetzt, so wird die Milch in einem Zeitraume von 17 bis 160 Stunden coagulirt. Mit Ausnahme des *Saccharomyces apiculatus* tritt dieselbe Erscheinung auch bei Anwendung von Saccharose ein. Die Coagulation der Milch wird nicht durch die sauren Producte der Gährung hervorgerufen. Die Bedingungen, welche diese Coagulation begünstigen oder verzögern, wurden in mehreren Versuchsreihen festgestellt. Es wurde einmal reine Milch und dann Milch mit 20, 35, 60, 70, 80 und 90 Proc. Wasser mit Hefe Duclaux versetzt und es ergab sich, daß die zwei Lösungen mit 80 resp. 90 Proc. Wasser, welche wenig Milch und ebenso wenig Lactose enthielten, nicht coagulirten; die Lösungen mit 70, 60 und 35 Proc. Wasser coagulirten nach 54, 56, 95 Stunden, also um so langsamer, je größer der Milchgehalt war; die Lösung mit 20 Proc. Wasser, und ebenso die reine Milch coagulirten nicht. Um alle diese Lösungen zur Coagulation zu bringen, mußte der Gehalt an vergährungsfähigem Zucker erhöht werden. Nach Zusatz von 10 Proc. Saccharose coagulirte reine Milch nach 155 Stunden, die mit 20 Proc. Wasser nach 140 Stunden, die mit 35 Proc. Wasser nach 135 Stunden, die mit 60 Proc. Wasser nach 108 Stunden, die mit 70 Proc. Wasser nach 90 Stunden, die mit 80 Proc. Wasser nach 84 Stunden, die mit 90 Proc. Wasser nach 55 Stunden. Hieraus ergibt sich, daß, wenn der vergährungsfähige Zucker in beträchtlicher Menge in der Milch vorhanden ist, die Coagulation derselben um so schneller vor sich geht, je verdünnter die Milch ist. Bei Anwendung von Lactose

¹⁾ Compt. rend. 108, 1067.

an Stelle der Saccharose ergaben sich dieselben Differenzen in Betreff des Eintritts der Coagulirung. *Saccharomyces cerevisiae* ergab dieselben Resultate wie die Hefe Duclaux, nur wird die reine und 20 Proc. Wasser enthaltende Milch durch denselben nicht mehr coagulirt, wenn sie weniger als 3 Proc. Saccharose enthält. Die Beobachtung des Coagulationsvorganges ergab Folgendes: Läßt man reine, durch ein Chamberland-Filter filtrirte Milch vergähren, so trübt sich die Flüssigkeit, bevor eine beträchtliche Menge Alkohol gebildet ist, und ein feiner Niederschlag setzt sich aus der Flüssigkeit ab. Läßt man dieselbe Milch aber ohne zu filtriren vergähren, so bildet sich das Coagulum nicht auf einmal, sondern es entsteht ein Caseinniederschlag, welcher bis zu Ende der Gährung zunimmt. Löst man das gefällte Casein in einer durch ein Chamberland-Filter filtrirten Lösung wieder auf, so zeigt es beim Vergähren wieder die gleichen Eigenschaften. Die Wirkung der Hefe auf das lösliche, suspendirte, gefällte und wieder aufgelöste Casein ist demnach stets die gleiche, was nicht Wunder nimmt, wenn man annimmt, daß in der Milch nur eine einzige Albuminoidsubstanz vorhanden ist.

F. O. Cohn¹⁾ untersuchte die *Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf Essigsäure- und Milchsäuregährung*, um festzustellen, ob und unter welchen Bedingungen der Magensaft die Essigsäure- und Milchsäuregährung beeinträchtigt resp. aufhebt. Als Magensaft wurde das von Witte (Rostock) hergestellte Pepsinum germanicum verwendet, welches in den angewendeten Concentrationen die Methylviolettreaction nicht beeinträchtigte, also „freie“ Salzsäure nicht band. Dasselbe vertheilt sich leicht in Wasser, und verdaut bereits gut in einer Lösung von 1:1000 Wasser, außerdem gewährt es den Vortheil, daß man Pepsinlösungen verschiedener vergleichbarer Concentrationen anwenden kann. Sowohl bei der Essigsäure-, als auch bei der Milchsäuregährung wurde die Einwirkung von Pepsin, von Salzsäure, von Pepsin-Salzsäure und von Salzsäure bei Gegenwart von Pepton

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 75.

untersucht. Als Nährlösung wurde bei der Essigsäuregährung eine 0,1 pro Mille Chlorkalium, 0,1 pro Mille Chlorcalcium, 0,1 Proc. Chlormagnesium, 0,1 pro Mille Chlornatrium, 0,2 pro Mille Chlorammonium, 1,0 Proc. Essigsäure, 2,5 Proc. Alkohol enthaltende Salzlösung verwendet und zu den Versuchen über Milchsäuregährung diente eine Lösung, welche 0,1 Proc. Chlorammonium, 0,02 Proc. Calciumchlorid, 0,08 Proc. Magnesiumsulfat, Dikaliumphosphat in verschiedenen Mengen und 5 Proc. Milchzucker enthielt. Die Versuche führten zu folgenden Resultaten: Pepsin wirkt weder auf die Essigsäure-, noch auf die Milchsäuregährung hemmend ein, sondern beschleunigt in beiden Fällen die Gährung, was wohl darauf beruht, daß offenbar Pepsin ein guter Stickstoffüberträger für die Gährungen ist. Bereits durch Spuren von Salzsäure wird die Essigsäuregährung verhindert, während *Mycoderma aceti* Essigsäure in großen Quantitäten verträgt. Die untere Grenze für die Quantität Salzsäure, welche die Essigsäuregährung verhindert, scheint bei 0,05 pro Mille Salzsäure zu liegen und unabhängig vom Gehalt an salzsauren Nährsalzen zu sein. Die Milchsäuregährung wird durch so viel Salzsäure unmöglich gemacht, als nöthig ist, um die in der Lösung enthaltenen, für die Entwicklung des *Bacillus acidilactici* nothwendigen Phosphate in salzsaure Salze umzusetzen; durch mehr als 0,7 pro Mille Salzsäure wird indessen die Milchsäuregährung, auch wenn noch KH_2PO_4 vorhanden ist, verhindert, vermuthlich durch die frei gewordene Phosphorsäure. Pepsin-Salzsäure liefert dieselben Grenzwerte für die zur Verhinderung der Gährungen nothwendige Salzsäurequantität, wie Salzsäure ohne Pepsinzusatz, die jeweils gebildete Säurequantität ist nur größer, als ohne Pepsinzusatz. Die an Pepton gebundene, durch Farbstoffreaction nicht mehr nachweisbare Salzsäure ist weder im Stande, die Essigsäure- noch die Milchsäuregährung zu verhindern. Sie ist also nicht nur unfähig, Eiweiß zu verdauen, sondern auch diese zweite ihr im Magen zukommende Wirkung auszuüben. Schliesslich wurden noch einige die Umsetzung von Phosphaten durch Salzsäure betreffende Versuche angestellt, welche zeigten, daß entgegen der bisherigen Annahme

das saure Calciumphosphat sich mit Salzsäure umsetzt, und in Folge dessen die Essigsäuregährung bei Gegenwart von Phosphaten dann verhindert wird, wenn so viel Salzsäure zugegen ist, als hinreicht, um die zur Verhinderung der Gährung nöthige Phosphorsäure frei zu machen. Die Grenze für Phosphorsäure liegt zwischen 0,5 pro Mille und 0,7 pro Mille.

E. Kramer¹⁾ veröffentlichte Studien über die *schleimige Gährung*, deren Resultate Er folgendermaßen zusammenfasst: Unter schleimiger Gährung versteht man jenen Vorgang, bei welchem unter gewissen Umständen Flüssigkeiten, welche Zucker (Saccharose, Glykose, Lactose u. s. w.), sowie auch Lösungen anderweitiger Kohlenhydrate (Mannit, Stärke, Schleim), die die nöthige Menge von Eiweißsubstanzen und Mineralstoffen (phosphorsaures Kali oder Natron ist dabei unbedingt nothwendig) enthalten, in einen schleimigen Zustand übergehen. Nebst diesem Schleime, welcher ein Kohlenhydrat von der Formel $C_6H_{10}O_5$ ist, tritt stets Mannit und Kohlensäure in größeren oder geringeren Mengen auf. Nur bei der schleimigen Milch kann dies noch nicht mit Bestimmtheit behauptet werden. Das zeitweise Auftreten von Milchsäure, Buttersäure und freiem Wasserstoffgas u. s. w. in schleimigen Flüssigkeiten hat mit der schleimigen Gährung nichts zu thun. Dieselben sind auf andere parallel verlaufende Gährungsprocesse nicht reiner Culturen zurückzuführen. Die schleimige Gährung wird durch Mikroorganismen hervorgerufen, welche den Bacterien angehören. Gegenwärtig wird als Erreger der schleimigen Gährung der sogenannte *Mikrococcus viscosus* angesehen. Dies ist jedoch unrichtig; denn der Pasteur'sche *Mikrococcus viscosus*, wie derselbe zur Zeit beschrieben wird, existirt überhaupt nicht. Das Schleimigwerden kann je nach der Qualität der zuckerhaltigen Flüssigkeit von mehreren, mindestens aber von drei specifischen, von einander gänzlich verschiedenen Mikroorganismen verursacht werden. Die auf Zuckerrübenscheiben und auch im Zuckerrübensaft auftretenden und von *Leuconostoc mesenterioïdes* Prazmowsky, von *Ascococcus Billrothii* Cohn oder

¹⁾ Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 358; Monatsh. Chem. 10, 467.

von *Bacillus Pylomyxa* Prazmowsky hervorgerufenen Gallertbildungen knorpeliger Consistenz können, da hierbei eine Schleimbildung nicht auftritt, nicht als Erscheinungen der schleimigen Gährung angesehen werden. Die kohlehydrathaltigen Flüssigkeiten können nach der Natur ihres Schleimigwerdens in drei Gruppen eingetheilt werden, und zwar gehören zur ersten Gruppe alle saccharosehaltigen Flüssigkeiten, so lange sie eine neutrale oder schwach alkalische Reaction besitzen. Dabei müssen sie stets Eiweißstoffe und Salze in einer bestimmten Menge enthalten. Daher sind dies Lösungen von Saccharose mit Eiweißsubstanzen und Mineralstoffen, Abkochungen von Gerste, Reis, Weizen u. s. w., denen Saccharose zugesetzt worden ist, ferner der Saft der Möhren, Zuckerrüben, Zwiebeln u. s. w. Das in schleimige Gährung übergehende Kohlenhydrat ist hierbei die Saccharose. In diesen Lösungen wird der schleimige Zustand durch den *Bacillus viscosus sacchari* Kramer hervorgebracht. Zur zweiten Gruppe gehören saure, die nöthigen Eiweiß- und Mineralsubstanzen enthaltenden Glycoselösungen. Als Hauptrepräsentant dieser Gruppe ist der *Wein* anzusehen. Das Schleimig- oder Zähwerden dieser Flüssigkeiten wird durch den *Bacillus viscosus vini* Kramer hervorgerufen. Zur dritten Gruppe sind neutrale, schwach alkalische, oder sehr schwach saure, die nöthigen Eiweiß- und Mineralsubstanzen enthaltenden Lösungen des Milchzuckers zu rechnen. Als Hauptrepräsentant dieser Flüssigkeiten ist die *Milch* zu betrachten. Nach Schmidt-Mülheim¹⁾ gehören auch Mannitlösungen hierher. Dieses Schleimigwerden muß ein ganz specifischer Mikroorganismus verursachen, denn keiner von den vorigen kann weder in Milchzucker- und Mannitlösungen, noch in der Milch die schleimige Gährung hervorrufen. Denselben hat Kramer nicht Gelegenheit gehabt zu studiren. Nach Schmidt-Mülheim soll es ein Coccus sein von 1 μ Durchmesser. Auch soll sich bei der schleimigen Milch nach Schmidt-Mülheim nur Schleim ohne Mannit und Kohlensäure bilden. Näheres ist über diesen Coccus noch nicht bekannt. Der *Bacillus viscosus sacchari* Kramer

¹⁾ JB. f. 1882, 1211.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

bildet 1μ dicke und $2,5$ bis 4μ lange, an den Ecken schwach abgerundete Stäbchen, die oft Ketten bis zu 50 Gliedern aufweisen. Derselbe zeigt keine Eigenbewegung, sondern nur die sogenannte Brown'sche Molecularbewegung. Auf Möhrenscheiben entwickelt er sich zu einem hyalinen Schleim, auf Kartoffeln zu einem schmutzig weissen, zähen Beschlag. Auf Agar und Gelatine bei Zusatz von Saccharose bildet er auf Platten weisliche, länglich runde Colonien. Gelatine verflüssigt er. In Stichculturen bildet er dem Stichkanale entlang flockige Ballen. Sein Temperatur-Optimum dürfte bei 22° liegen. Er vermehrt sich nur auf neutralen, oder schwach alkalischen Nährböden, auf sauren absolut nicht. Der *Bacillus viscosus vini* Kramer bildet $0,6$ bis $0,8\mu$ dicke und 2 bis 6μ lange Stäbchen und sehr oft bis zu 14μ lange Scheinfäden. Er scheint auch Arthrosporen zu entwickeln. Er gehört zu den anaëroben Bacterien, während der *Bacillus viscosus sacchari* facultativ aërob ist. Er kommt absolut nur auf sauren Nährböden vor. Auf festen Nährböden ihn zu züchten, ist Kramer noch nicht gelungen, sondern nur in Wein oder saurer Glycoselösung. Der bei dieser Gährung gebildete Schleim ist nicht als ein Product der Gährung der Nährlösung, sondern als ein solches der Assimilation des Gährungserregers anzusehen, und zwar dürfte der Schleim durch nichts anderes als gequollene, resp. in Schleim umgewandelte äussere Membranschichten repräsentirt sein. Mannit und Kohlensäure sind als Gährungsproducte resp. als Producte der inneren Athmung aufzufassen. Der bei der schleimigen Gährung sich bildende Mannit ist nicht als ein primäres, sondern als ein secundäres Product der inneren Athmung der oben angeführten Bacterien anzusehen. Als primäre Producte sind die Kohlensäure und der Wasserstoff zu betrachten, welcher letztere sich im statu nascendi mit der vorhandenen Glycose zu Mannit verbindet. Der *Schleim* ist nicht etwa ein Gummi, sondern ein *Kohlenhydrat* von der Formel $C_6H_{10}O_5$, und dürfte metamorphosirte Cellulose sein. Derselbe wird durch Alkohol aus den zähen Flüssigkeiten ausgefällt. Er stellt eine weisse, amorphe, fadenziehende Substanz vor, die sich in Wasser nicht löst, sondern nur quillt. Mit Jod wird er nicht gefärbt,

von Alkalien (Kali, Natron) jedoch unter Gelbfärbung gelöst und geht mit denselben chemische Verbindungen ein; diese Verbindungen werden von Alkohol als ein weißer, feinschuppiger Niederschlag gefällt. Derselbe wird von Barytwasser, wie auch von basisch essigsaurem Blei gefällt. Sein spezifisches Drehungsvermögen beträgt $\alpha_D = +195^\circ$.

M. Nencki¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über die *Zersetzung des Eiweißes durch anaerobe Spaltpilze*, und im besonderen über die hierbei entstehenden aromatischen Spaltungsproducte. Derselbe hat gemeinschaftlich mit V. Bovet die Zersetzung des Serumeiweißes durch drei anaërobistische Bacillenarten, nämlich den *Bacillus liquefaciens magnus*, den *Bacillus spinosus* und die Rauschbrandbacillen studirt. Um die Spaltungsproducte der Eiweißstoffe durch diese anaëroben Mikroben zu untersuchen, wurde in Kolben von vier bis zehn Liter Inhalt käufliches Serumeiweiß mit Wasser übergossen, sodann mit einem festen Wattepfropf verschlossen und in einem Dampfapparat vier mal jeden zweiten Tag $\frac{1}{2}$, bis $\frac{3}{4}$ Stunden lang auf 100° erhitzt. Es ist dies eine discontinuirliche Sterilisation bei 100° , wodurch auch Spaltpilze, die höhere Temperaturen vertragen, abgetödtet werden mußten. Der Kolbeninhalt wurde darauf mit den Reinculturen der oben genannten Mikroben geimpft und die Luft aus den Kolben durch Stickstoff, Wasserstoff oder Kohlensäure verdrängt. Die meisten Versuche wurden in einer Kohlensäureatmosphäre angestellt. Die Verarbeitung der vergährten Flüssigkeit geschah in folgender Weise: Nach Oeffnen des Kolbens wurde die Flüssigkeit zuerst bezüglich der Reinheit der ausgesäten Mikroben mikroskopisch untersucht und Uebertragungen auf Nähragar und Nährgelatine gemacht. Außer beweglichen Bacillen waren in den vergährten Flüssigkeiten stets sporenhaltige und auch freie Sporen in Menge vorhanden. Der Kolbeninhalt wurde dann mit krystallisirter Oxalsäure (auf je 50 g trockenen Eiweißes 20 g der Säure) versetzt und destillirt. In das Destillat gehen über außer den gasförmigen Producten noch die flüchtigen

¹⁾ Wien. Akad. Ber. (IIb) 98, 397; Monatsh. Chem. 10, 506.

Fettsäuren bis zur Capronsäure inclusive. Dagegen finden sich darin weder Phenol noch Indol oder Skatol. Auch enthalten die Destillate keine Alkohole der Fettreihe. Nachdem etwa $\frac{1}{3}$ des ursprünglichen Volums abdestillirt, wird der Destillationsrückstand filtrirt und bis zum starken Syrup und beginnender Krystallisation der Oxalsäure eingedampft. Ausser der Oxalsäure scheiden sich hier beim Erkalten noch die oxalsauren Alkalien und etwas Leucin ab. Die syrupartige Masse wird mit Aether extrahirt. Der in Aether unlösliche Rückstand enthält ausser den genannten Stoffen noch Peptone und basische Producte an Oxalsäure gebunden. Aus dem ätherischen Auszug scheidet sich nach Abdestilliren des Aethers und Zusatz von Wasser eine schwere, darin untersinkende, gelbliche Flüssigkeit ab, welche ausser geringen Mengen flüchtiger Fettsäuren die drei folgenden aromatischen Säuren enthält: 1. *Phenylpropionsäure*, 2. *p-Oxyphenylpropionsäure* (*Hydro-p-cumarsäure*) und 3. *Skatolessigsäure*. Es sind diese drei Säuren allein, welche aus dem vergährten Eiweiss in den Aether übergehen. Ihre Menge ist je nach der Dauer, sowie der angewendeten Pilzart verschieden. Die grösste Menge der Skatolessigsäure wird nach drei- bis vierwöchentlicher Gährung des Eiweisses mit Rauschbrandbacillen erhalten. Bei Anwendung des *Bacillus liquefaciens magnus* oder des *Bacillus spinosus* war ihre Menge stets geringer. Die bisher weder synthetisch noch als Spaltungsproduct des Eiweisses dargestellte *Skatolessigsäure*, $C_9H_7(NH)CH_2COOH$, ist in kaltem Wasser wenig löslich, viel leichter in heissem, in Alkohol und Aether ist sie sehr leicht löslich, ebenso in verdünnter Essigsäure. Sie schmilzt bei 134° und krystallisirt in Prismen oder unregelmässig gezackten sechseitigen Tafeln. Durch Behandeln ihrer Lösung in essigsäurehaltigem Wasser mit salpetrigsaurem Kali im Ueberschuss unter Kühlung in Eiswasser geht sie in *Nitrososkatollessigsäure*, $C_9H_7N(NO)CH_2COOH$, über. Diese letztere Säure ist leicht zersetzbar, weshalb sie auch aus Alkohol, worin sie leicht löslich ist, nicht umkrystallisirt werden kann. Auch in Aether ist sie leicht löslich, weniger in Ligroin. Von Alkalien wird sie leicht gelöst und aus diesen Lösungen durch Salzsäure

gefällt. Allem Anscheine nach findet auch hierbei eine partielle Zersetzung statt. Sie schmilzt unter Gasentwicklung bei 135°. In Phenol gelöst, giebt sie nach Zusatz von Schwefelsäure und gelindem Erwärmen einen braunrothen Farbstoff, der sich in Alkalien mit schön blauer Farbe löst, ein Beweis, daß der Körper wirklich eine Nitroso- und nicht eine Isonitrosoverbindung ist. Die Trennung der *Phenylpropionsäure* von den flüchtigen Fettsäuren und ihre Reindarstellung gelang mittelst ihres schön krystallisirenden, in verdünntem Alkohol schwer löslichen Zinksalzes. Die Phenylpropionsäure bildet den Hauptbestandtheil der in den Aetherextract übergehenden aromatischen Säuren. Auf gleiche Weise wurde aus den Culturen des *Bacillus liquefaciens magnus* und *Bacillus spinosus* die *p-Oxyphenylpropionsäure* in reinem Zustande dargestellt. Die Trennung der beiden Säuren gelang durch fractionirte Krystallisation der Zinksalze. Außer den drei genannten Säuren konnte weder die Phenylessigsäure, noch die Benzoësäure und die respectiven hydroxylirten Säuren in dem Aetherextract aufgefunden werden. Auf Grund dieser Resultate Seiner Untersuchungen gelangt Nencki zu der Ansicht, daß in dem Eiweißmolekül nicht zwei, sondern drei aromatische Gruppen, und zwar das Tyrosin, die Phenylamidopropionsäure und die Skatolamidoessigsäure präformirt sind. Bei der anaërobiotischen Gährung des Eiweißes, wo die Oxydation durch den atmosphärischen Sauerstoff ausgeschlossen ist, findet nur durch den nas-cirenden Wasserstoff die Umwandlung der drei im Eiweißmolekül enthaltenen Amidosäuren in Ammoniak und die respectiven stickstofffreien Säuren statt. So erklärt es sich, daß bei der Zersetzung des Eiweißes nur die drei oben genannten aromatischen Säuren gefunden und keins von ihren weiteren Oxydationsproducten erhalten wurde. Diese entstehen erst bei Luftzutritt, und wenn wir annehmen, daß die drei Amidosäuren im Eiweiß präformirt sind, so läßt sich durch Oxydation und Spaltung der daraus hervorgegangenen aromatischen Säuren die ganze Reihe der bei der Eiweißgährung und Verwesung aufgefundenen Producte auf die einfachste Weise erklären. So entstehen aus der Phenylamidopropionsäure Phenylpropionsäure, aus Phenylessigsäure

Benzoëssäure: $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH + H_2 = C_6H_5CH_2CH_2COOH + NH_3$; $C_6H_5CH_2CH_2COOH + O_3 = C_6H_5CH_2COOH + CO_2 + H_2O$; $C_6H_5CH_2COOH + O_3 = C_6H_5COOH + CO_2 + H_2O$ und ausserdem Phenyläthylamin, $C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH = C_6H_5CH_2CH_2NH_2 + CO_2$. Aus dem Tyrosin entstehen derart p-Oxyphenylpropionsäure, p-Oxyphenylessigsäure, p-Kresol, p-Oxybenzoëssäure und Phenol: $C_6H_4[-OH, -CH_2CH(NH_2)COOH] + H_2 = C_6H_4[-OH, -CH_2CH_2COOH] + NH_3$; $C_6H_4[-OH, -CH_2CH_2COOH] + O_3 = C_6H_4[-OH, -CH_2COOH] + CO_2 + H_2O$; $C_6H_4[-OH, -CH_2COOH] = C_6H_4[-OH, -CH_3] + CO_2$; $C_6H_4[-OH, -CH_3] + O_3 = C_6H_4(OH)COOH + CO_2 + H_2O$; $C_6H_4(OH)COOH = C_6H_5-OH + CO_2$. Aus der Skatol-amidoessigsäure endlich entstehen so: Skatolessigsäure, Skatolcarbonsäure, Skatol, Indol: $C_9H_7(NH)CH(NH_2)COOH + H_2 = C_9H_7(NH)CH_2COOH + NH_3$; $C_9H_7(NH)CH_2COOH + O_3 = C_9H_7(NH)COOH + CO_2 + H_2O$; $C_9H_7(NH)COOH = C_9H_7N + CO_2$; $C_9H_7N + O_3 = C_9H_7N + CO_2 + H_2O$. Die Zersetzung der drei aromatischen Amidosäuren verläuft natürlich nicht successive nach dem hier aufgestellten Schema, sondern in vielen Fällen dürften aus den Amidosäuren die Endproducte, wie z. B. Phenol oder Indol, sofort entstehen. Es hängt dies von der Temperatur, dem Luftzutritt und vor Allem von den an der Zersetzung des Eiweisses beteiligten Spaltpilzen ab. In den Rauschbrandgeschwülsten sind nicht allein die *Rauschbrandbacillen* enthalten, sondern noch andere Mikroben, und unter diesen ein sehr wirksames Ferment, der *Mikrococcus acidi paralactici*. Entnimmt man nun die seröse Flüssigkeit direct aus der Geschwulst des Thieres und impft damit steriles Eiweiss, so kann es vorkommen, daß daraus in Kohlensäureatmosphäre und bei Bruttemperatur in reichlichen Mengen Skatol gebildet wird, was bei Impfung mit reinen Rauschbrandbacillen nie der Fall ist. Es ist also ein Spaltpilz vorhanden, der direct, sei es aus Eiweiss, sei es aus der Amidoskatolessigsäure Skatol abspaltet. Die Amidoskatolessigsäure ist bis jetzt als Spaltungsproduct des Eiweisses noch nicht nachgewiesen worden, Nencki glaubt jedoch, sie als Muttersubstanz der Skatolessigsäure im Eiweissmolekül annehmen zu

müssen. Vom Eiweiß unterscheidet sich Leim dadurch, daß er bei seiner Zersetzung weder Tyrosin noch Skatol oder Indol, wohl aber Benzoëssäure liefert. Nencki ist daher der Ansicht, daß im Leim weder Tyrosin, noch Skatolamidoessigsäure, dagegen die Phenylamidopropionsäure präformirt ist. Was schliesslich die Frage anlangt, wie viel dem Gewichte nach Eiweiß in seinem Molekül aromatische Säuren enthält, so dürfte dieselbe dahin zu beantworten sein, daß etwa der zehnte Theil des Eiweißes aus aromatischen Amidosäuren besteht.

M. Nencki und N. Sieber¹⁾ berichteten über die bei der Eiweißgährung auftretenden Gase. Sie untersuchten zuerst die durch den *Bacillus liquefaciens magnus* aus Eiweiß entwickelten Gase, ferner später die Zersetzung von gekochtem Fleisch, statt des Serumeiweißes durch *Emphysembacterien*, und konnten im ersteren Falle nicht mit völliger Sicherheit, wohl aber im letzteren Falle ganz sicher das Auftreten von *Methylmercaptan* neben Wasserstoff, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff nachweisen. Zum Nachweise des Methylmercaptans wurden die bei der Destillation der vergährten Flüssigkeit mit Oxalsäure sich entwickelnden Gase durch dreiprocentige Cyanquecksilberlösung geleitet, der entstehende Niederschlag abfiltrirt, auf dem Filter ausgewaschen und mit Salzsäure in der Hitze zersetzt. Das hierbei entweichende Gas wurde durch zehnprocentige Bleiacetatlösung geleitet; es entstand darin ein gelber krystallinischer Niederschlag, der unter dem Mikroskop aus schönen, ganz homogenen Tafeln und Prismen bestand, ganz gleich im Aussehen dem aus reinem Methylmercaptan dargestellten Bleisalze. Die Krystalle gaben auch bei der Analyse für die Formel $(\text{CH}_3\text{S})_2\text{Pb}$ genau stimmende Zahlen. Auf diesem Wege ist es dann ferner Denselben gelungen, bei allen von Ihnen untersuchten Gährungen des Eiweißes und des Leims durch die verschiedensten Mikroben Methylmercaptan in wechselnden Mengen zu erhalten. Ebenso ist es ziemlich sicher, daß das Methylmercaptan ein constanter Bestandtheil der Dickdarmgase ist. Allem Anscheine nach werden die

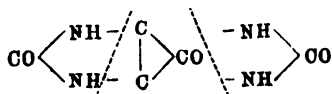
¹⁾ Wien. Akad. Ber. (II b) 98, 417; Monatsh. Chem. 10, 526.

höheren Homologen des Methylsulfhydrats auch von Thieren gebildet. So handelt es sich bei dem in Amerika, Ostindien und Afrika vorkommenden, dem Iltis nahe verwandten *Stinkthiere*, welches durch die Analdrüsen, welche in den Mastdarm münden, ein gelbes stinkendes Oel absondert, möglicherweise auch um Methylmercaptan und dessen Homologe.

F. und L. Sestini¹⁾ veröffentlichten eine Untersuchung über die *ammoniakalische Gährung der Harnsäure*. Sie liefsen Harnsäure bei einer Temperatur von 25° mittelst faulem Harn unter gleichzeitigem Luftdurchleiten vergähren, und ergab die mikroskopische Untersuchung des Gährungsproductes das Vorhandensein des *Bacillus ureae* und des *Bacillus fluorescens* in demselben. Die chemische Untersuchung des Gährungsproductes zeigte, dafs, wenn die Zersetzung der Harnsäure eine vollständige ist, dieselbe nach der Gleichung $C_6H_4N_4O_3 + 8H_2O + 3O = 4NH_4HCO_3 + CO_2$ bei der Gährung in Ammoniumcarbonat und Kohlensäure zerfällt. Ist die Zersetzung der Harnsäure aber eine unvollständige und wird die Gährung unterbrochen, wenn ungefähr die Hälfte des in der Säure enthaltenen Stickstoffs in Ammoniak umgewandelt ist, so zerfällt hierbei die letztere in eine Verbindung, welche sich bei 100° in Kohlensäure, Ammoniak und Wasser zersetzt, während die andere Hälfte derselben als Kohlenstoff-Stickstoffverbindung in der Gährflüssigkeit zurückbleibt. Da nun Harnsäure leicht zu Alloxan und Harnstoff, Verbindungen, welche beide halb soviel Stickstoff enthalten, wie die Harnsäure, oxydirt werden kann, so wurde die Gährungsflüssigkeit auf das Vorhandensein dieser beiden Verbindungen untersucht. Alloxan konnte in ihr nicht nachgewiesen werden, wohl aber das Vorhandensein von Harnstoff. Bei der unvollständigen Gährung der Harnsäure findet sich also der nicht in Ammoniumcarbonat umgewandelte Stickstoff in der Flüssigkeit als Harnstoff und nur als Harnstoff vor. Es ist aber wahrscheinlich, dafs, wenn man die Versuchsbedingungen ändert, indem man die verschiedenen im faulen Harn enthaltenen Mikroorganismen jeden für sich zur

¹⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 170.

Harnsäuregährung verwendet, man auch noch andere Harnsäure-derivate erhält, vielleicht auch Alloxan, welches die Hälfte des in der Harnsäure vorhandenen Stickstoffs noch an die COgruppe gebunden enthält. Sicher ist, daß die aëroben Fermente energischer als Salpetersäure auf die Harnsäure einwirken, indem sie die Centralgruppe $\begin{smallmatrix} \text{C} \\ | \\ \text{C} \end{smallmatrix} > \text{O}$ des Harnsäuremoleküls zerstören, wobei die beiden Seitengruppen $\text{CO} < \begin{smallmatrix} \text{NH} \\ | \\ \text{NH} \end{smallmatrix}$ übrig bleiben, welche sich mit dem Wasserstoff des Wassers zu Harnstoff verbinden. Von allen Formeln, welche die molekulare Zusammensetzung der *Harnsäure* darzustellen suchen, erscheint hiernach als die wahrscheinlichste diese:



Durch die Einwirkung der Fermente wird das Molekül in drei Theile gespalten, wie die punktirten Linien es angeben, und bei vollständiger Vergährung der Harnsäure werden diese Bruchstücke durchaus oxydirt, sowie in 5 Mol. Kohlensäure und 4 Mol. Ammoniak umgewandelt, während bei der unvollständigen Gährung die Theile im Zustand als Harnstoff verbleiben.

H. Jäger ¹⁾ untersuchte die *Wirksamkeit* verschiedener *chemischer Desinfectionsmittel* bei kurzdauernder Einwirkung auf *Infectionsstoffe* im Hinblick auf die Desinfection von Thierställen und unter ausschließlicher Berücksichtigung chemischer Desinfectionsmittel. Untersucht wurde die Wirkung des Kalkes (resp. Kalkanstriches), des Chlorkalkes, Theeres, der vierprocentigen Carbolsäure allein und nach Zusatz von 2 Proc. Salzsäure, der rohen Schwefelcarbolsäure, des Creolins ²⁾, der Natron- und Kalilauge, der Sodalösung, des Kieselfluornatriums, Kaliumpermanganats, des Eisenvitriols, Sublimats, Chlorwassers und Aseptols. Unter der ganzen Reihe von pathogenen Bakterien, welche bei den Versuchen in Anwendung kamen, fand sich keine einzige Art, welche nicht durch das eine oder andere Desinfectionsmittel

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 97 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2714.

abgetödtet werden konnte. Es ergab sich ferner, daß eine strenge Reihenfolge der Desinfectionsmittel nach ihrer Wirksamkeit sich nicht aufstellen läßt, obwohl manche Bacteriengruppen unter sich in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Desinfectionsmittel bis zu einem gewissen Grade übereinstimmen. Die Tuberkelbacillen hielten sich bei allen Versuchen auf der Höhe der Widerstandsfähigkeit sporenhaltiger Bacillen. Zu den für die Praxis gut verwertbaren Mitteln, welche jedoch die Sporen der Tuberkel- und Milzbrandbacillen nicht sicher abzutöden vermochten, gehören der Kalk, Steinkohlen- und Holztheer, die verdünnte Chlorkalkmilch und bis zu gewissem Grade auch die fünfprocentige Sodalösung. Milzbrandsporen wurden nur von der Carbolsalzsäure und Chlorkalkmilch (1:3), Tuberkelbacillen besonders von Carbolsäure und den dem Theer verwandten Präparaten vernichtet. Als hauptsächlich für die Praxis geeignet wird neben der drei- bis fünfprocentigen reinen *Carbolsäure* die rohe *Schwefel-* oder *Salzsäurecarbolsäure* genannt.

Die Notiz von W. Thomson über die *antiseptischen Eigenschaften* von *Fluorverbindungen* ¹⁾ ist auch an anderem Orte ²⁾ veröffentlicht worden.

Fr. Faktor ³⁾ untersuchte die *antiseptische* und *physiologische Wirkung* des *Ammoniumsilicofluorides*, indem Er eine Reihe von Impfversuchen auf Agar und Gelatine anstellte, wobei Er entweder diese oder aber die Impfflüssigkeit mit dem Silicofluorid versetzte. Die Infectionsversuche geschahen mit dem Darminhalt frischer Leichen, mit *Bacillus anthracis*, *Bacillus cholerae asiaticae*, *Bacillus typhi*, mit den Schimmelpilzen und Bacterien der Luft, sowie mit den Sporen und Bacillen des Milzbrandes. Das Salz erwies sich dabei als ein sehr gutes antiseptisches Mittel und begann seine antiseptische Wirkung bei Lösungen von 1:1000; die zweiprocentige Lösung tödtet die Milzbrandsporen in $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunde. Menschliche Organe (Herz, Lunge, Leber, Milz, Niere und Hirn) lassen sich in einer Lösung 1:500 lange unversehrt

¹⁾ JB. f. 1887, 2357. — ²⁾ Rep. Brit. Assoc. 1888, 667. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 612 (Ausz.).

erhalten. Was die physiologische Wirkung des Salzes anbetrifft, so zeigt dasselbe die Wirkung eines Spinalgiftes, für 1 kg Körpergewicht ist die letale Dosis 0,08 bis 0,11 g, in die Bauchhöhle injicirt, woraus sich für den Menschen 4 bis 6 g berechnen.

Gottbrecht¹⁾ untersuchte die *fäulniswidrigen Eigenschaften* des *Ammoniaks* und wurden zu den Versuchen Lösungen von *kohlensaurem Ammonium* verwendet. Frische Organstücke hielten sich in Flüssigkeiten mit 2 Proc. Ammoniumcarbonat neun Tage, mit 5 Proc. 19 Tage und mit 10 Proc. 60 Tage lang. Concentrationen bis zu 5 Proc. des Salzes herab waren im Stande, auf bereits vorhandene üppige Fäulnisculturen so einzuwirken, daß sie die für ihre Existenz nothwendigen Bedingungen nicht mehr fanden. Concentrationen bis zu 2,5 Proc. gestatteten den Bacterien nur eine kümmerliche Existenz, bei 1,0 bis 0,25 Proc. Ammoniumcarbonat trat dagegen eine deutlich gesteigerte Fäulnisentwicklung gegenüber den ohne Ammoniumcarbonat angesetzten Controlversuchen hervor. Zu den Versuchen diente ein aus Fibrin hergestellter Nährboden. Die ausgeübten Wirkungen waren nicht die Folge einer zu starken Alkalescentz. Muskelfleisch und Milz in einer Atmosphäre von Ammoniakgas aufbewahrt, zeigten sich nach sechs Monaten noch frisch. Dagegen gelang es nicht, größere Massen bereits in Fäulnis begriffenen Materials durch Lösungen von Ammoniumcarbonat antiseptisch zu beeinflussen, wahrscheinlich weil das Ammoniak viel zu langsam in die faulen Organe eindringt.

A. Viquerat²⁾ stellte vergleichende Prüfungen an über den *antiseptischen Werth* von *Quecksilberjodid*- und *-chlorid*-, sowie von *Kieselfluornatriumlösungen*. Das Kieselfluornatrium zeigte beinahe gar keine antiseptische Kraft (in Lösungen von 1 und 5:1000), vielmehr scheint die Lösung für Schimmelpilze ein nicht ungünstiger Nährboden zu sein. Sublimat (1:1000) wirkte stärker als Quecksilberjodid (1:5000 und 1:1000). In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Menge der antiseptischen Lösung bestimmt, welche nöthig ist, um eine gegebene Quantität Culturbrühe zu sterilisiren,

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 845 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 46 (Ausz.).

wobei das Kieselfluornatrium gar nichts leistete, das Sublimat aber das Jodid an Kraft übertraf. In Bezug auf die toxische Wirkung stehen Sublimat und Quecksilberjodid fast gleich. Dosen von 0,01 g per Kilogramm Körpergewicht hypodermatisch beigebracht, führten den Tod herbei; in den Magen eingeführt, waren 0,05 g zur tödtlichen Wirkung erforderlich. Kieselfluornatrium (Salufer) wirkt tödtlich erst in der Dosis von 1,0 g per Kilogramm Thiergewicht.

G. Marpmann¹⁾ untersuchte die *antiseptischen Eigenschaften* des *Hydroxylamins* und zwar zunächst an *Milch*, wobei Er fand, daß ein Zusatz von 1:1000 Thln. Hydroxylaminlösung noch deutlich antiseptische Kraft besitzt, während 1:10000 nur sehr geringe Wirkungen ausübt. Wird die Milch mit der Lösung 1:1000 versetzt, so hat dieselbe sich nach vier bis sechs Wochen langem Stehen weder in Consistenz, noch äußerem Aussehen verändert. Wird eine solche Milch gekocht, so wird das noch vorhandene Hydroxylamin zerstört und ihre giftigen Eigenschaften gehen verloren. Man kann bekanntlich aus der entwickelten Kohlensäure auf die Lebenskraft der Hefe und daher nach Zusatz eines Desinfectionsmittels auf den Werth des letzteren schließen. Während 100 ccm einer mit einer Cultur von Pneumoniococcen versetzten Nährlösung nach 48 Stunden 4,5 ccm Gas entwickelten, welches durch Verpuffen mit 2,25 ccm Sauerstoff fast vollständig verschwand, war durch Zusatz von 0,5 g Hydroxylamin zu der Lösung nach 48 Stunden keine Gasentwicklung zu bemerken. Demnach wirkt 1 g Hydroxylamin in 200 Thln. Flüssigkeit zerstörend auf Pneumoniococcen. Ein Zusatz von 1:200 000 (Hydroxylaminlösung) bewirkt eine Verzögerung in der Hefeentwicklung. Beim *Harn* konnte festgestellt werden, daß eine Verdünnung von 1:5000 die Gährungen auch dann verhindert, wenn die Flüssigkeiten sowohl reich an organischer Substanz überhaupt, als auch an Keimen sind. Hydroxylamin ist also eins der stärksten Pilzgifte.

Buchner und Segall²⁾ untersuchten die *antiseptischen Wirkungen* des *Chloroforms*, *Formaldehyds* und *Creolins*³⁾ in gas-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 690 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889 b, 460 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2714.

förmigem Zustande. Zu diesen Versuchen über die Fernwirkung der genannten Verbindungen wurde Nährgelatine in den Reagensröhren flüssig gemacht, mit den Bakterien inficirt und alsdann ein kleines Röhrchen mit Chloroform, Formaldehyd resp. Creolin in den leeren Raum des Reagensröhrchens hineingehängt, so daß seine offene Mündung circa 6 cm oberhalb der Gelatineoberfläche sich befand. In einer zweiten Versuchsreihe wurde Glycerin-Agar als Nährboden benutzt, welcher dann nur auf der Oberfläche mit den Mikroorganismen besät wurde. Sehr stark wirkten die Dämpfe von Chloroform, indem bei sämtlichen Gelatineculturen in den oberen Schichten (8 bis 15 mm tief) jedes Wachsthum der Eitercoccen von *Prodigiosus*, Milzbrand, Cholera, Käsespirillen, *Proteus*, Pneumoniebacillen Friedländer u. a. ausblieb. Auf der Oberfläche von Agar fand ebenfalls keine Entwicklung statt. Geringer, aber noch kräftig genug, wirkten die Dämpfe einer zehnprocentigen Formaldehydlösung. Das Creolin zeigte nur bei einzelnen Bakterienarten (*Staphylococcus aureus*, Cholera, *Proteus*) antiseptische Wirksamkeit bis zu 2, resp. 8 und 4 mm Tiefe.

E. Salkowski¹⁾ untersuchte die *antiseptische Wirkung des Chloroformwassers* in Bezug auf die Desinfection des Darmkanals. Zur Beurtheilung der stattgehabten Desinfection resp. Verminderung der Fäulnisvorgänge im *Darme* diente einerseits die Zählung der mit den Fäces entleerten Keime, andererseits die quantitative Bestimmung der im Harn enthaltenen Aetherschweifelsäuren. Es machte sich eine Steigerung des Eiweißzerfalles nach der Chloroformgabe bemerkbar, woraus sich ergibt, daß die Narkose an sich nichts mit der Erhöhung des Eiweißzerfalles zu thun hat, dieser vielmehr eine dem Chloroform specifisch zukommende Wirkung ist, welche auch dann eintritt, wenn seine Quantität zu gering ist, um Narkose zu erzeugen. Sowohl der chemische als auch der bacteriologische Befund stimmten darin überein, daß eine Desinfection des Darmkanals nicht erreicht war. Unter dem Einflusse des Chloroformwassers ist eine geringe Abnahme der Aetherschweifelsäuren ersichtlich, ebenso eine solche

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 613 (Ausz.).

der Indikanausscheidung, was auf eine Abnahme der Fäulnisvorgänge im Darm hinweist. Wird der Umfang der Fäulnis nach der Anzahl der Bakterien beurtheilt, so folgt daraus eine beträchtliche Abnahme der Bakterienkeime in der Chloroform-Periode, was mit dem Resultate der chemischen Untersuchung wenig harmonirt.

Behring¹⁾ berichtete über den *antiseptischen Werth des Creolins*²⁾. Zur Orientirung über den antiseptischen Werth eines Mittels ist die Prüfung seiner entwicklungshemmenden und bacterientödtenden Fähigkeit in einem eiweißhaltigen Nährsubstrate zu fordern. In *eiweißhaltigen* Flüssigkeiten hat das Creolin sehr viel geringere antiseptische Wirkung als in eiweißfreien, es leistet in ersteren drei- bis viermal weniger als die Carbolsäure. Zur Desinfection von inficirten Wunden und Eiter erweist sich zweiprocentige Creolinemulsion ganz ungenügend. Creolin ruft, bei Mäusen und Meerschweinchen subcutan injicirt, charakteristische Giftwirkung hervor; die tödtliche Dosis ist viermal gröfser, als bei der Carbolsäure. Auf den antiseptischen Werth im Blutserum und Blut bezogen, ist die relative Giftigkeit des Creolins, der Carbolsäure und des Sublimates bei kleineren Thieren ungefähr gleich grofs. Für gröfsere Thiere ist es schwer, in kürzerer Zeit die tödtliche Creolindosis subcutan beizubringen. Das Creolin wird schnell wieder ausgeschieden und darf bei vorübergehendem Gebrauche für gröfsere Thiere als ungiftig angesehen werden. Bei fortgesetztem Gebrauche ist aber auch für diese, sowie für Menschen, die Gefahr der Erkrankung nicht auszuschliessen, und empfiehlt es sich, bei längerer Anwendung dieses Mittels regelmäfsige Harnuntersuchungen vorzunehmen.

R. Otto und H. Beckurts³⁾ berichteten über die Zusammensetzung des Jeyes'schen *Creolins*²⁾. Sie untersuchten das Präparat, indem sie 500 g desselben mit dem doppelten Volum Wasser mischten und die entstandene Emulsion am Rückflufskühler kochten. Hierbei schieden sich schwarze Oele ab, welche von der wässerigen Flüssigkeit getrennt wurden. Die wässerige Lösung

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 614 (Ausz.) — ²⁾ JB. f. 1888, 2714. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 645 (Ausz.).

sonderte auf Zusatz von concentrirter Salzsäure eine weiche, knetbare, nach dem Erkalten aber harte Masse ab, aus welcher durch Umkrystallisiren aus Weingeist und Eisessig reine *Abietinsäure*, $C_{44}H_{64}O_5$, gewonnen wurde. Die ganze, durch Salzsäure ausgeschiedene Masse wurde ferner als Abietinsäure angesprochen. Aus der sauren Flüssigkeit ließen sich nach dem Abscheiden der Abietinsäure durch Aether Phenole extrahiren, die Flüssigkeit konnte dann eingedampft und der Rückstand nach Umwandlung in Sulfat zur Bestimmung des Natrons verascht werden. Die in Wasser unlösliche ölige Schicht wurde in Aether gelöst und zuerst mit Natronlauge ausgeschüttelt. Die hierbei in die Natronlauge übergehenden Phenole wurden mit Schwefelsäure gefällt und mit den aus dem Filtrat von der Abietinsäure durch Ausschütteln mit Aether gewonnenen Phenolen vereinigt. Nach dem Ausschütteln mit Natronlauge ließen sich der ätherischen Lösung durch Schütteln mit verdünnter Salzsäure und dann mit Wasser die Pyridinbasen entziehen, die ätherische Lösung danach mit Chlorcalcium entwässern, der Aether verdunsten und so die Mengen der Kohlenwasserstoffe erhalten. Die Pyridinbasen wurden aus der salzsauren Lösung mit Natronlauge abgeschieden. Es enthielten auf diese Weise 100 Thle. des Jeyes'schen Creolins: 59,6 Proc. Kohlenwasserstoffe, 10,4 Proc. Phenole, 0,8 Proc. Pyridinbasen, 23,0 Proc. Abietinsäure, 2,8 Proc. Natron und 3,4 Proc. Wasser. Daß von dem aus der wässerigen Lösung des Creolins durch Salzsäure abgeschiedenen Producte reine Abietinsäure dargestellt werden konnte, ist noch kein Beweis dafür, daß die ganze Masse aus reiner Abietinsäure bestand; es ist im Gegentheil sehr wahrscheinlich, daß derselben der unlösliche Theil der Phenole beigemengt war, die als Natriumphenolate in die wässerige Lösung übergegangen waren. Durch Aether wurde eben nur aus dem Filtrat der Abietinsäure der gelöste Theil der Phenole ausgezogen. Daraus erklärt sich, daß während bei den von anderen Seiten nach verschiedenen Methoden angestellten Untersuchungen durchschnittlich 25 bis 30 Proc. Phenole und 2 bis 3 Proc. Abietinsäure gefunden wurden, in der vorliegenden Untersuchung sich 10 Proc. Phenole und 23 Proc. Abietinsäure ergaben.

A. Henle¹⁾ untersuchte das *Creolin*²⁾ auf seine *wirksamen Bestandtheile*. Es wurde eine vergleichende Prüfung des Pearson'schen und Artmann'schen Creolins auf ihre desinficirenden Eigenschaften, auf die desinficirenden Bestandtheile und auf die Giftwirkung beider angestellt. Nach von Faust³⁾ ausgeführten Analysen wurde in dem englischen Creolin der Gehalt an Phenolen wesentlich niedriger, der an Pyridinbasen etwas höher gefunden als von anderen Forschern; er dürfte nicht mehr als 10 Proc. des gesammten Creolins betragen haben. Bei dem Artmann'schen Creolin scheint, aus dem Verhalten der Emulsion mit Wasser und aus der neutralen Reaction zu schliessen, nicht eine Seife, sondern ein gummiähnlicher Stoff als Emulgens verwendet zu sein. Absolut frei von Phenolen ist das Artmann'sche Creolin nicht, Pyridine sind hier ebenfalls vorhanden, und an Naphtalin ist es reicher als das englische Fabrikat. Aber auch die Zusammensetzung der indifferenten Kohlenwasserstoffe in den beiden Präparaten ist nicht die gleiche. Eine mikroskopische Untersuchung der Emulsionen ergab, dafs beim englischen Fabrikat die Vertheilung mittelst der Seife eine viel feinere ist, als die durch Gummi arabicum und ähnliche Stoffe bewirkte Emulsion. Zunächst wurde festzustellen versucht, ob im Creolin ein einzelner Stoff oder alle vorhandenen Stoffe gemeinsam wirken und eine gegenseitige Unterstützung mehrerer Desinficienten zu Stande kommt. Bei Carbolsäure und Sublimat (0,5 resp. 0,001 in 100 ccm) zeigte sich die Möglichkeit einer Desinfection durch Vereinigung zweier Mittel, weiter ergaben Phenol- und Kresolgemische (0,2 + 0,2 in 100 ccm) und Carbolsäure und Sublimatgemische (1,0 + 0,1), dafs man sehr wohl solche Mischungen herstellen könne, in denen jeder einzelne Bestandtheil zur Entfaltung seiner ganzen Kraft gelangt, so dafs es zu einem vollen Zusammenwirken der Componenten kommt. Während das englische Präparat sich nun als wirksames Desinficiens erwies, war die desinficirende Kraft des Artmann'schen Creolins eine höchst geringe, so dafs man letzteres gar nicht zu den desinficirenden Mitteln zählen

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 102 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2714.

darf. Die Versuche zur Ermittlung der desinficirend wirkenden Stoffe im Creolin ergaben der Hauptsache nach, daß Phenole, indifferente Kohlenwasserstoffe und die Harzseife die Bestandtheile sind, welche dem Creolin seine antiseptischen Eigenschaften verleihen. Das Fortlassen eines dieser Körper genügt, um die Desinfectionskraft wesentlich zu schwächen. Je feiner die Emulsion ist, desto stärker erwies sich auch die Desinfectionskraft. Schließlich wurde noch die Desinfectionskraft creolinartiger Gemische studirt und ermittelt, daß das Creolin stärker wirkt, als die zu dessen Nachahmung benutzten Phenole, daß schon der Seifenzusatz genügt, die Desinfectionskraft des Kresols und anderer Phenole zu erhöhen, und daß die Wirksamkeit des Creolins mit dem Procentgehalt an Kresol fortdauernd steigt bis zu dem Punkt, wo 90 Proc. des emulgirten Oels, also 60 Proc. des gesamten Creolins aus Kresol bestehen. Die Pyridine kommen für die Wirksamkeit des Creolins nicht in Betracht, niemals aber können die Seife, noch das Creolinöl und die Phenole entbehrt werden, ohne daß damit die Wirksamkeit des Creolins erheblich abnimmt. Sämmtliche Stoffe des englischen Creolins lassen sich durch andere Stoffe, die diesem Creolin nicht entstammen, ersetzen, so daß man jederzeit im Stande ist, ein emulgirendes Gemenge von Phenolen und indifferenter Kohlenwasserstoffen herzustellen; am besten ist eine Nachahmung mit 60 Proc. Phenolgehalt.

Hünemann¹⁾ untersuchte das *Creolin* in Bezug auf seine *Wirkung zur Tödtung pathogener Mikroorganismen* und fand, daß das Pearson'sche Creolin nicht den geringsten Anspruch darauf machen darf, als ein wirksames und brauchbares Desinfectionsmittel bezeichnet zu werden. Es war sporenlosem Milzbrand und den Eitermikrococcen gegenüber nicht ganz so wirksam, wie Carbolsäure.

C. Fränkel²⁾ berichtete über die *desinficirenden Eigenschaften der Kresole*. Fünf-, vier-, zwei- und einprocentige Lösungen der Laplace'schen Schwefelcarbolsäure wirkten auf

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 46 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 459 (Ausz.).
Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Milzbrandsporen erheblich besser ein, wenn die Mischung der Schwefelsäure mit der Carbolsäure in der Kälte bereitet wurde. In der vierprocentigen, kalt bereiteten Lösung hielten sich die Sporen einen Tag, in der heifs bereiteten neun Tage, in der zwei-procentigen kalten 14, in der heissen 22 Tage lebensfähig. Es wird hier darauf aufmerksam gemacht, dafs bei vergleichenden Desinfectionsversuchen stets nur richtige Werthe für die Beurtheilung der Desinfectionskraft eines Mittels erzielt werden können, wenn die Milzbrandsporen von gleicher Herkunft sind; es wird sich daher empfehlen, bei Mittheilungen von Desinfectionsversuchen die dabei benutzten Milzbrandsporen nach dem Grade ihrer Resistenz näher zu charakterisiren, und einer solchen vergleichenden Bestimmung die Wirkung einer in ihrer Zusammensetzung unveränderlichen, fünfprocentigen Lösung von reinem krystallisirten Phenol zu Grunde zu legen. Milzbrandsporen, die in derselben nicht länger als höchstens zehn Tage zu bestehen vermögen, könnte man als „schwachwiderständig“, solche von 10 bis 20 Tagen als „mittelwiderständig“, und solche von mehr als 40 Tagen als „äufserst widerständig“ bezeichnen. Die bei den Versuchen hier benutzten Präparate gehörten der letzten Klasse an. Die reine Schwefelsäure (in fünf-, vier-, zwei- und einprocentiger Lösung) besitzt keine besondere desinfectirende Wirkung, und es war daher zu ermitteln, ob nicht vielleicht die *Phenolsulfosäuren* die Wirkung hervorgebracht hatten. Reine sulfurirte Carbolsäure besass ebenfalls starke Desinfectionskraft, die aber nicht so bedeutend war, als diejenige der rohen Materialien. Dies erklärte sich nur dadurch, dafs die in der rohen Carbolsäure vorhandenen Körper eine sehr hohe Desinfectionskraft besitzen, deren Eigenschaften aber erst dann zu Tage treten, wenn die in Wasser fast unlösliche Carbolsäure durch Schwefelsäure aufgeschlossen ist. Die höher siedenden Fractionen der rohen Carbolsäure mit concentrirter Schwefelsäure unter Abkühlung in gleichem Gewichtsverhältnifs zusammengebracht und dadurch völlig löslich gemacht, zeigten sich in fünfprocentiger Lösung weniger wirksam, als die bei niedrigerer (185 bis 205°) Temperatur siedenden in gleicher Weise behandelten Antheile. Letztere

sind noch wirksamer, als das reine Phenol, und stehen der Laplace'schen Mischung nicht nach. Da zwischen diesen Temperaturen die Kresole sieden, wurden diese in den Bereich der Untersuchung hineingezogen, und es zeigte sich, daß schon die Mischungen mit Wasser (100:5) nicht unerhebliche Desinfektionskraft besaßen. Nach dem Mischen mit der gleichen Gewichtsmenge concentrirter Schwefelsäure wurden die Kresole löslich. Die vierprocentige Lösung des m-Kresols vernichtete schon nach acht Stunden Milzbrandsporen, ihr folgte dann die p-Verbindung, die in zehn Stunden dasselbe Resultat ergab, und schließlich die o-Verbindung. Bei den zweiprocentigen Lösungen ist dieselbe Reihenfolge vorhanden, während die einprocentigen Lösungen noch nach sechs Tagen ohne Wirkung blieben. Diese Wirkungen sind nicht durch die Kresolsulfosäuren bedingt, welche zwar auch hervorragende desinficirende Eigenschaften besitzen, und im Hinblick auf ihre Geruchlosigkeit, geringe Aetzwirkung etc. für gewisse Zwecke in Betracht gezogen werden können, sondern kommen nur einer Mischung von Schwefelsäure mit den Kresolen zu. Die *Kresolsulfosäuren* ergaben Entwicklungshemmung bei Concentrationen von 1:300 bis 1:250. Auch für diese letzteren liefs sich nachweisen, daß die Giftigkeit zur entwicklungshemmenden Kraft in einem Abhängigkeitsverhältniß steht. Ein Thier von 600 g Körpergewicht starb bei subcutaner Injection von 3 ccm einer zehnprocentigen Lösung von Kresolsulfosäure.

Cadéac und A. Meunier¹⁾ stellten Versuche über die *antiseptische Wirkung der ätherischen Oele* an. Die Bacterienculturen wurden an Platindrähten in das ätherische Oel getaucht, darin beliebig lange Zeit belassen und von Neuem auf Gelose (Agar) überimpft. Dort verdampft das noch anhaftende ätherische Oel und die Mikroorganismen entwickeln sich, sobald jenes nicht eingewirkt hat. Den Typhusbacillus tödtete eine einprocentige Sublimatlösung in zehn Minuten und Jodoformäther in 36 Stunden. In weniger als 24 Stunden tödteten die Typhusbacillen: Zimmt-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 1080 (Ausz.).

canellöl von Ceylon, Nelkenöl, Eugenöl, Thymian-, Serpyllum-, Verbena ind., Patschouli-, Zittwer-, Wermut-, Sandel- und Cedratöl. Nach 24 bis 48 Stunden zeigten sich wirksam: Kümmel-, Mutterkümmel-, Wachholder-, Matico-, Galbanum-, Melissen-, Baldrian-, Citronen-, Angelika-, Sellerie-, Wasserfenchel-, Sabina-, Copaiva-, Pfeffer-, Terpentin-, Opoponax-, Rosen-, Kamillen- und Alantöl. Andere Oele wirken erst nach zwei bis zehn Tagen. Auf Rotzbacillen wirkt Sublimat in 15 Minuten ein, zwischen 15 Minuten bis 24 Stunden: Ceyloncanell-, Nelken-, Thymian-, Serpyllum-, Verbena ind., Patschouli-, Geranium- und Origanamöl. Andere Oele äufserten erst nach 24 bis 48 und wieder eine andere Reihe derselben erst nach 2 bis 15 Tagen eine Wirkung. Bei der Ungiftigkeit aller dieser Körper erscheint ihre Anwendbarkeit bei der Behandlung infectiöser Krankheiten nicht ausgeschlossen.

F. Nifsen¹⁾ untersuchte die *bakterienvernichtende Eigenschaft des Blutes*. Die keimtödtende Fähigkeit des Blutes wurde mit einem als *Coccus aquatilis* bezeichneten Mikroccoccus, dem Typhus-, Cholera- und Milzbrandbacillus dargethan und aus dem Verhalten der Bakterien dem Blute gegenüber geschlossen, dafs Nahrungsmangel nicht die Ursache für das im Blut eintretende Absterben mancher Bakterien sei. Es giebt einen maximalen Zusatz von Bakterien, über den hinaus die Abtödtung eine unvollkommene wird; je weiter diese Grenze überschritten wird, desto gröfser ist die Zahl der übrigbleibenden Keime und desto mächtiger ihre Vermehrung in dem nun erschöpften Blute. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich beim cirkulirenden Blute. Schliesslich wurde noch die Wirkung des Blutes bei Ausschliessung der Gerinnung geprüft, wobei es sich zeigte, dafs durch den Zusatz des die Gerinnung aufhebenden Magnesiumsulfats sowohl das aus der Ader entströmende, als auch ganz besonders das defibrirte Blut seine bakterienvernichtende Fähigkeit verlor. Die Bakterienvernichtung wird man unter Zugrundelegung des Gerinnungsvorganges als eine spaltende Eigenschaft des Plasma's

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 462 (Ausz.).

aufzufassen haben. Peptonplasma vernichtet Leukocyten, Peptonblutbakterien, während Magnesiumsulfat-Plasma und Magnesiumsulfat-Blut Leukocyten resp. Bakterien nicht vernichtet. Die Analogien, welche zwischen Leukocyten, Bakterien und Plasma bestehen, erhalten noch einen fernerer Zuwachs durch die Gerinnungsbeschleunigung, die beide im Plasma bewirken, und diese ist offenbar eine verschiedene, je nach der Art des Bacteriums und des Plasma's.

Buchner¹⁾ untersuchte die *bacterientödtende Wirkung des zellenfreien Blutserums*. Thierblut im defibrinirten Zustande zeigt bacterientödtende Eigenschaften. Kaninchen- und Hundeblood zeigen diese Eigenschaften in ziemlich gleichem Grade. Sehr verschieden dagegen ist die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Bakterienarten. Während dieselbe am geringsten ist bei Typhusbacillus, Cholerabacillus, Bacillus colicommune und Bacillus fötidus, erwiesen sich Bacillus pyocyaneus und ein typhusähnlicher Darmbewohner als schwieriger zu vernichten. Milzbrand und Schweinerothlauf nehmen eine mittlere Stellung ein. Die bacterientödtende Fähigkeit des Blutes blieb bei Abkühlung desselben und bei längerer Aufbewahrung erhalten, wurde jedoch durch Erwärmung bis auf 55° vernichtet. Im Weiteren wurden die einzelnen Bestandtheile des zellenfreien Blutserums auf die bacterientödtenden Eigenschaften geprüft. Es zeigte sich, daß bei solchen Versuchen ein Widerstreit zwischen den ernährenden und den tödtenden Eigenschaften des Mediums stattfindet. So konnte bei dem zellenfreien Serum des Kaninchen- und Hundebloodes die sonst stets nachweisliche keimtödtende Wirkung durch Peptonzusatz völlig zum Verschwinden gebracht werden. Auch für die Thatsache, daß gefrorenes und wieder aufgethautes Gesamtblut seine bacterientödtende Wirkung einbüßt, dürften die durch Vernichtung der rothen Blutkörperchen hergestellten besser nährenden Eigenschaften herbeigezogen werden. Zellenfreies Serum verliert durch Gefrieren seine Wirkung nicht. Welchem Bestandtheile des Blutes die bacterientödtenden Eigenschaften

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 601 (Ausz.).

zugeschrieben werden müssen, ist noch nicht klar. Durch Neutralisirung des Serums bis zur spurenweise sauren Reaction wurden sie nicht vernichtet, ebensowenig durch Verdünnung mit dem vierfachen Gewicht Wasser. Wenn nach wiederholtem Gefrieren und Aufthauen eine Schichtung des Serums eintritt, so erscheint die Wirkung vorwiegend an die untersten Schichten gebunden, vielleicht als eine Eigenschaft der dort sich lagernden Eiweißstoffe des Serums. Jedenfalls bleibt die Wirkung als eine Function des lebenden Blutserums aufzufassen. An Rinder- und Pferdeblutserum konnten ähnliche Eigenschaften nicht nachgewiesen werden.

b) Fermente.

A. Lübbert¹⁾ beschreibt in einem längeren Aufsätze den heutigen Standpunkt der *Bacteriologie* und weist zu Anfang darauf hin, daß den *Mikroorganismen* die Aufgabe zufällt, die ungeheure Masse abgestorbener organischer Substanz pflanzlichen und thierischen Ursprungs zu zersetzen und zu oxydiren, um jene einfachen Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen zu liefern, deren die lebenden chlorophyllhaltigen Pflanzen bedürfen. Nachdem Er im Weiteren den mikroskopischen Nachweis und die Färbungstechnik besprochen, behandelt Er die Lebensbedingungen der Spaltpilze [Verhalten gegen Sauerstoff, (Aërobe und Anaërobe) und gegen Temperatur, Abschwächung der Virulenz einiger Arten durch hohe Temperatur, Einfluß des Druckes und der Feuchtigkeit auf das Wachsthum] und die Methode ihrer Keimcultur [Stich- und Strichculturen auf den verschiedenen festen Nährböden (Pepton-, Fleischwasser-, Gelatine, Agar, Blutserum), Verwendung der Thermostaten und Trennung der einzelnen Keime aus Keimgemischen]. Hierauf giebt Er folgenden Schlüssel für die Bestimmung der verschiedenen Mikroccocccenarten:

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 44 und 260 (Ausz.).

Die Nähr- gelatine (fünf- procentig) wird bei der Cultur nicht ver- flüssigt.	Colonien weiß	Colonien klein, nicht confluirend, langsam wachsend	Colonien conflu- irend, üppig wach- send	Coccen regellos gelagert	{ Streptococcus pyogenes, Streptococcus erysipelatus, Streptococcus pyogenes malignus, Streptococcus septicus. Mikrococcus caudicatus, Mikrococcus ureae, Mikrococcus cereus albus. Diplococcus lacteus faviformis, Diplococcus albicans albus, Diplococcus albicans tardissimus. Mikrococcus tetragenus. Mikrococcus cereus flavus, Mikrococcus flavus tardigradus, Diplococcus citreus conglomeratus, Sarcina lutea. Mikrococcus versicolor. Mikrococcus cinnabareus, Mikrococcus roseus. Staphylococcus pyogenes albus, Mikrococcus ureae liquefaciens. Mikrococcus flavus desidens. Staphylococcus pyogenes aureus, Staphylococcus pyogenes citreus, Diplococcus subflavus (große Diplococcen). Mikrococcus coronatus (scharf contourirter Ring), Mikrococcus radiatus (strahlenförmiges Wachsthum), Mikrococcus flavus liquefaciens (unregelmäßig begrenzter Ring). Mikrococcus Gonorrhoeae.
Die Nähr- gelatine wird verflüssigt.	Colonien gelb Colonien roth Colonien weiß Colonien gelb	Colonien bilden erhabene Tröpfchen Colonien bilden flache Auflagerungen Zinnoberroth Rosafarben Langsam verflüssigend, die Gelatine wird breiartig	Die Colonie bleibt auf das Centrum des Verflüssi- gungsbezirks beschränkt Es bilden sich secundäre Ringe von Colonien in der Peripherie des Ver- flüssigungsbezirks	Kein Wachsthum auf Nährgelatine bei 22°	

Im Ferneren werden die Lebensbedingungen und Lebensäußerungen einer Reincultur beschrieben und die Thatsache hervorgehoben, daß, obwohl durch Veränderungen der Ernährungsbedingungen auch ein abweichendes biologisches Verhalten erzielt werden kann und dann die Stoffwechselproducte der Bacterien in weiten Grenzen schwanken, doch bei gleichen Nährböden von einer bestimmten Bacterienart stets die gleichen Umsetzungsproducte geliefert werden, und daß jede Art sich dadurch besonders charakterisirt, daß sie ein gegebenes Nährsubstrat constant in eigenthümlicher Weise zerlegt. Zum Schluß werden die Ptomaine und die pathogenen Bacterien besprochen. Die wichtigsten für den Menschen als pathogen bekannten Mikroorganismen sind folgende: I. *Mikrococcen*: Staphylococcus pyogenes aureus, pyogenes, Streptococcus erysipelatus und Mikrooccus Gonorrhoeae; II. *Bacillen*: Bacillus Anthracis, Oedematis maligni, Typhi abdom., Pneumoniae, Tuberculos., Mallei, Cholerae asiat. Hierbei wird auch der Nachweis der Bacillen in den Organen und besonders der Tuberkelbacillen im Sputum eingehend beschrieben.

Justyn Karlinski¹⁾ berichtete über das *Verhalten einiger pathogener Bacterien im Trinkwasser*. Er stellte mit Innsbruck-Wiltener Leitungs- und Brunnenwasser Versuche an, welche auf Typhus-, Cholera-, und Milzbrandbacterien ausgedehnt wurden. Zunächst wurde gezeigt, daß bei 8° — der durchschnittlichen Temperatur der genannten Wässer — ein Anwachsen der Wasserbacterien vor und nach der Sterilisirung des Wassers beim Stehen desselben stattfindet. Die zur Untersuchung verwendeten pathogenen Keime waren weder im Stande, sich im Wasser zu vermehren, noch überhaupt zu leben. Bei Anwendung von großen Mengen von Typhusbacillen, wo die zur Infection benutzte Anzahl von Keimen 36 000 betrug, vermochten dieselben sich dennoch sechs Tage zu halten, während die Cholera-bacterien, die in großer Anzahl eingeführt wurden, ein einziges Mal 72 Stunden, und sporenfreier Milzbrand sich selten auch nur für so lange Zeit halten konnte. Das Absterben der Keime scheint einerseits in

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 92 (Ausz.).

den ungünstigen Temperaturverhältnissen, und andererseits in der raschen Vermehrung der Wasserbakterien seine Ursache zu haben. Zur Beantwortung der Frage, ob eine Infection durch Trinkwasser entstehen könne, dürfte man überhaupt nur mit natürlichen und nicht mit künstlichen Verhältnissen rechnen. Hier ist noch zu berücksichtigen, daß mit organischen Abfallstoffen beladenes Wasser die Vermehrungsgeschwindigkeit der Wasserkeime begünstigt und so die Entwicklung der pathogenen Keime unterdrücken würde. Viele von den bekannten Typhusbacillenentdeckungen im Brunnen- und Flufswasser schreibt Karlinski der Voreingenommenheit der Forscher und der ungenügenden Differenzierung der gefundenen typhusähnlichen Colonien zu. — Derselbe ¹⁾ stellte ferner Versuche an über das *Verhalten des Typhusbacillus im Brunnenwasser*. Es wurden Reinculturen von Typhusbacillen in einen Brunnen gegossen, um ihre Zu- resp. Abnahme gegenüber den Wasserbakterien durch das Plattenverfahren festzustellen. Schon nach 24 resp. 48 Stunden konnte constatirt werden, daß eine große Anzahl der Typhusbacillen, welche zugleich mit dem entsprechenden Nährboden in den Brunnen eingeführt wurden, im Kampf mit den sich rapid vermehrenden Wasserbakterien unterlegen war, und schon in den nächsten Tagen waren sie ganz aus dem Wasser verschwunden. Weiter wurde demselben Brunnen eine Aufschwemmung von Typhusrasen in einer Menge von 400 ccm (1 ccm enthielt 9 000 000 Keime) einverleibt, und letztere vermochten sich drei Tage im Brunnenwasser zu halten. Bei geringerer Menge der in das Wasser eingeführten Keime waren diese schon nach 24 Stunden vernichtet.

De Giaksa ²⁾ berichtete über das *Verhalten einiger pathogener Mikroorganismen im Meerwasser*. Die Untersuchung wurde ausgeführt, um zu ermitteln, ob das Meerwasser Träger von Infektionsstoffen werden könne. Es wurden dazu der Cholerabacillus, Milz-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 846 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 545 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 752 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 323 (Ausz.).

brand-, Typhusbacillus und Staphylococcus pyogenes aureus, sowie Meerwasser aus verschiedener Entfernung von der Küste und Tiefe gewählt. Das sterilisirte Meerwasser bildet unabhängig von etwa in demselben enthaltenen Producten gemeiner Mikroorganismen und vielleicht auch unabhängig von den Veränderungen durch den Gehalt an organischer Substanz und Mineralstoffen, die auf die Verunreinigung durch Canalwasser zurückzuführen sind, einen günstigen Boden für die Reproduction der genannten Bacterien; dieselben können sich darin in beträchtlicher Menge vermehren; jedoch ist diese Vermehrung fast immer und für alle Mikroorganismen an eine nicht sehr lange Zeit gebunden, auf die eine schrittweise Abnahme folgt. Im nicht sterilisirten Meerwasser ist die Reproduction jener vier pathogenen Mikroorganismen ausschließlich verhindert durch die lebhaftige Concurrenz der gemeinen Bacterien, welche sich im Wasser finden, und die Intensität ihres Einflusses ist vor allem und vielleicht ausschließlich von ihrer Anzahl abhängig. Der Milzbrand- und dann der Cholerobacillus setzten den gemeinen Mikroorganismen einen geringeren Widerstand entgegen, während sich der Typhusbacillus und der Staphylococcus pyogenes aureus eine Zeit lang lebend erhalten können, auch einer erheblichen Vermehrung gemeiner Bacterien im Meerwasser gegenüber. Fest steht jedenfalls für den Staphylococcus, während es für den Typhusbacillus wahrscheinlich ist, daß er sich vermehren kann, wenn die Anzahl der gemeinen Bacterien im Meerwasser beschränkt ist. Wenn es sich um Wasser aus offenem Meere handelt, so kann man jede Möglichkeit der Infection beim Gebrauch jenes Wassers ausschließen, und zwar auf Grund der Thatsache, daß die Vertheilung der pathogenen Bacterien in demselben, die auf eine oder die andere Weise hineingeriethen, so beträchtlich ist, um ihre Existenz vielleicht sehr schnell unmöglich zu machen, jedenfalls aber fähig ist, deren Virulenz zu vernichten. Andererseits werden einige pathogene Arten doch sich längere Zeit lebend im Meerwasser erhalten können. Jedenfalls ist die Möglichkeit vorhanden, daß das mit pathogenen Bacterien verunreinigte Meerwasser in verschiedener Weise zur Verbreitung ansteckender Krankheiten bei-

tragen kann. Im Hinblick hierauf wurden noch Versuche an Seefischen und Mollusken angestellt, zur Prüfung, ob dieselben im Stande sind, pathogene Bacterien zu übertragen. Von den drei benutzten Fischarten vermochten die größten Thiere in wenigen Stunden den Bacillus und die Sporen des Milzbrandes vollständig zu zerstören, die kleineren Fische waren dies nicht im Stande. Den Cholerabacillus zerstörten alle Fische; der Fischmagen enthält aber eine Reihe auch im Meerwasser vorkommender Bacterien. Auch die Mollusken werden schwerlich ein Mittel zur Verbreitung jener Keime bieten, und dies gerade um so weniger, als eben diese letztere Thierspecies, welche der Infection ausgesetzt wäre in Folge der Verunreinigung des Meerwassers, und vorzugsweise die im Hafen lebenden Thiere eine beträchtliche Menge gemeiner Bacterien enthalten, welche die Zerstörung der pathogenen beschleunigen.

Nach Untersuchungen von G. C. Frankland und P. F. Frankland¹⁾ über die *Mikroorganismen im Wasser und im Boden* enthält die *Luft* vorwiegend Mikroccoen und Schimmelpilze, selten Bacillenformen. Wasser enthält dagegen reichlich Bacillen, aber sehr selten Coccen und Schimmelpilze. Von einer Anzahl eingehender beschriebenen Bacillen aus dem Londoner Leitungswasser reducirten einige Salpetersäure zu Ammoniak, andere dieselbe zu salpetriger Säure. Drei in Gartenerde vorkommende Bacillen vermochten Ammoniak nicht in Salpetersäure überzuführen; einer reducirte Nitrate zu Nitrit.

S. Aradas²⁾ untersuchte den *Einfluß von ätherischen Oelen auf die Entwicklung von Mikroorganismen des Trinkwassers*. Die Versuche wurden angestellt mit Lavendel-, Anis-, Pomeranzen-, Terpentin-, Bergamott-, Pfeffermünz-, Nelken-, Melissen-, Citronen-, Rosmarin-, Eucalyptus-, Erdbeeren-, Rosen- und Bittermandelöl. Die ätherischen Oele wurden mit Nährgelatine gemischt, und nachdem diese mit Bacillus dysentericus geimpft war, in Trinkwasser gebracht, und zur Controle die nur mit Nährgelatine

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 408 (Ausz.). — ²⁾ Staz. sperim. agrar. 16, 454 (Ausz.).

gemischten Oele ins Trinkwasser gebracht. Die Versuche ergaben, daß die Wirksamkeit der ätherischen Oele eine nur scheinbare ist, und daß keins der genannten ätherischen Oele als wirkliches Antisepticum erklärt werden kann.

M. Dandrieu¹⁾ untersuchte den *Einfluss des Lichtes auf die Vernichtung der Bacterien*, insbesondere für Canalwasser, und zog aus seinen Versuchen den Schluss, daß unter dem Einflusse der chemischen Strahlen des Lichtes sich Mikroorganismen im Wasser entwickeln, die Kohlensäure reduciren, und daß durch frei gewordenen Sauerstoff die Bacterien getödtet werden. Um daher die im Canalwasser etwa vorhandenen pathogenen Bacterien unschädlich zu machen, empfiehlt Er Berieselung und möglichst häufige Umwerfung der Rieselfelder, um dem Lichte eine ausgiebige Einwirkung auf die Ackerkrume zu gestatten. Andererseits schreibt Derselbe dem Fehlen dieser Einwirkung die so schnell eintretende Unzulänglichkeit der Sand- und Kohlefilter zu.

Carnelley und Th. Wilson haben Ihre²⁾ Methode zur *Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft* auch an anderem Orte³⁾ kurz beschrieben.

A. Condorelli-Mangeri⁴⁾ berichtete über die *numerische Verschiedenheit der Mikroorganismen in der Luft von Catania*. Er untersuchte vier Monate hindurch (April bis Juli) die Luft im Garten seines Laboratoriums täglich zwei- bis dreimal bacteriologisch und stellte die Resultate von 202 Beobachtungen tabellarisch zusammen, welche u. a. folgende Schlüsse zulassen: Bei relativ hoher Lufttemperatur und feuchter Atmosphäre hat man noch die maximale Entwicklung von Mikroorganismen (11400 Colonien pro Cubikmeter Luft), ist aber die Luft trocken, die minimale Quantität (550 bis 750 Colonien pro Cubikmeter). Gering ist die Colonienzahl, welche bei niederer Temperatur und feuchter Luft vorhanden ist; das Minimum erhält man, unge-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 348 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2478. — ³⁾ Rep. Brit. Assoc. 1888, 654. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 637 (Ausz.); Staz. sperim. agrar. 16, 453 (Ausz.).

achtet der übrigen atmosphärischen Verhältnisse immer bei einem Regen und unmittelbar danach. Ueber das Flachland streifende Winde brachten stets weniger Mikroorganismen, aber mehr Schimmelkeime. Bei Seewinden waren Keime vorwiegend, welche eine Verflüssigung der Gelatine bewirkten. Wenn Landwinde eine längere Strecke durch die Stadt zurückgelegt haben, so verlieren sie eine verhältnißmäßige Anzahl der Schimmelkeime. Volksansammlungen haben jedesmal eine Erhöhung der Mikrophytenkeime ergeben. Als Mittel der 202 Analysen innerhalb der vier Monate resultirten 1727 Keime pro Cubikmeter Luft. Von April nach dem Juli war eine progressive Steigerung in der Zahl wahrzunehmen. Die Lufttemperatur bot in eingrädigen Abständen wenig Abwechselung, hingegen in fünfgrädigen Abständen bedeutende Unterschiede, so daß das Maximum bei 20 bis 25°, das Mittel bei 25 bis 30°, das Minimum bei 16 bis 20° lag. Der Barometerstand ist von keinem Einflusse.

Im Anschlusse an Seine frühere Untersuchung¹⁾ berichtete T. Leone²⁾ über die *Reduction von Nitraten durch Bakterien* und suchte die Fragen zu entscheiden, ob die Nitrate sich bei der Reduction, wie man allgemein annimmt, in Ammoniak umwandeln, und ob die Bakterien, welche diese Reduction bewirken, den von der Reduction der Nitrate und Nitrite herrührenden Stickstoff assimiliren. Die Versuche führten zu dem Ergebniss, daß, entgegen der allgemeinen Annahme, die Nitrate bei der Reduction nicht in Ammoniak übergeführt werden, und daß die Bakterien, welche die Reduction herbeiführen, den bei der Zersetzung der Nitrate und Nitrite frei werdenden Stickstoff nicht assimiliren, sondern daß dieser Stickstoff fast ganz in Freiheit gesetzt wird. Die Reduction der Nitrate beginnt innerhalb des Sauerstoffs der zur Umwandlung der organischen Substanz nöthigen Nitrate, der Stickstoff der Nitrate nimmt an dieser Umwandlung keinen Theil und wird fast ganz in Freiheit gesetzt. Die Nitrate treten hier an die Stelle der atmosphärischen Luft und ihre Zersetzung wird durch ihren leicht reducirbaren Sauerstoff bedingt,

¹⁾ JB. f. 1887, 2362. — ²⁾ Accad. dei Lincei Rend. [4] 5 b, 171.

welcher sich mehr für die Lebensthätigkeit der Bakterien eignet wie der freie atmosphärische Sauerstoff.

R. Warington¹⁾ hat Seine Untersuchung über die *Reduction von Nitraten durch Mikroorganismen* auch an anderem Orte²⁾ veröffentlicht.

H. Bernheim³⁾ berichtete über die *parasitären Bakterien der Cerealien*. In gewisser Weise mit Methylenblau gefärbte Körner von Mais, Weizen, Roggen, Gerste, Erbsen zeigten nur Coccen. Im keimenden Korn wandern die Coccen aus ihren isolirten Nestern in der Stärkeschicht aus, durchbrechen die Kleberschicht und häufen sich in großen Massen in und außerhalb der Epidermis an. Bei der Keimung werden auch die vorher nur als Sporen vorhandenen Stäbchen in großer Zahl sichtbar, auch Hefeformen treten auf. Die Bakterien haben die Eigenschaft, in Reinculturen auf Kleber diesen so umzuwandeln, daß ein Filtrat oder wässriger Auszug der Cultur beim Erwärmen mit *Stärke* schon nach wenigen Minuten diese in Dextrin und Dextrose umwandelt. Steriler Stärkebrei erleidet unter Verflüssigung dieselbe Umsetzung. Das *Casein* der Milch können sie peptonisiren, und die Disaccharate, namentlich *Milchsucker*, invertiren. Diese Bakterien scheinen dem Boden zu entstammen, durch die Wurzel der Pflanze einzudringen, und, im Stengel nach oben wandernd, in die zarte Epidermis der jungen Früchte zu gelangen, in deren Innerem sie bis zur Reife bleiben, und mit dem reifen Korn in den Boden gestreut, bei der Keimung wieder auswandern und so ihren Kreislauf vollenden.

Buchner⁴⁾ hat die obigen Versuche Bernheim's, betreffend die Frage des *Vorkommens von Bakterien im normalen Pflanzengewebe*, einer Nachprüfung unterzogen, wobei die aus dem Inneren von Kartoffeln und Kohlrabi entnommenen Stücke jedesmal auf Fleischpeptonlösungen, Glycerinagar und Nährgelatine übertragen wurden. Das Resultat war negativ, die ausgesäeten Stücke er-

¹⁾ JB. f. 1888, 2484 f. — ²⁾ Rep. Brit. Assoc. 1888, 653. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 261 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 207 (Ausz.). —

⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 593 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 207 (Ausz.).

wiesen sich als steril. Auch bei Maiskörnern war das Ergebnis ein negatives, so daß die „normale Existenz symbiotischer Bacterien“ bestritten werden muß. Wenn Bacterien im Inneren angetroffen werden, so ist das ein pathologisches Verhalten. Bernheim hat ferner beim Aussäen des Endosperms der Maiskörner auf Gelatine einen sich vergrößernden „Hof“ unter Verflüssigung des Nährbodens beobachtet, was Buchner nicht bestätigen konnte. Es blieb immer nur bei der Hofbildung, welche aber auch bei sterilisirten Partikeln von Maiskörnern auftrat. Alles dies beweist die nicht bacterielle Natur des „schleierartigen Hofes“. Dieser besteht aus fein vertheiltem Oel, das aus dem Endosperm in die warme noch flüssige Gelatine diffundirt und beim Erstarren derselben ausgeschieden wird. Den schleierartigen Hof kann man stets erzeugen, wenn man das Endosperm in flüssige Gelatine einträgt, diese bis zum Sieden erhitzt und schnell abkühlt. Daß derselbe nur aus Endosperm entsteht, erklärt sich aus dem großen Fettgehalt dieses Organs im Gegensatz zur Fettarmuth der Hüllensubstanz.

A. Celli¹⁾ untersuchte *Nahrungsmittel als Nährboden für pathogene Mikroorganismen* zur Beantwortung der Frage, ob und in wie weit unsere Nahrungsmittel pathogenen Mikroorganismen Nährbedingungen zu Wachsthum und Vermehrung bieten. Reinculturen von Milzbrandbacillen, Typhus, Cholera, Staphylococcus pyogenes aureus, Hühnercholera, Rotz, Streptococcen des Erysypels, Vibrio Denecke, und Finkler Prior wurden auf theils unsterilisirte, theils sterilisirte Nahrungsmittel ausgesäet. Nach den Ergebnissen ist die Möglichkeit nahe liegend, daß einzelne unserer Nahrungsmittel als Vehikel und auch durch ihre Eigenschaft als Nährsubstrate für pathogene Bacterien der Verbreitung von Infectiouskrankheiten Vorschub leisten können, wie solches aus Experimenten Anderer z. B. für Wasser, Milch, Fleisch und Fleischbrühe schon bekannt ist. Nach den specifischen Eigenschaften der verschiedenen Keime, der Qualität der Nahrungsmittel, der Concurrenz mit anderen Organismen fällt für die

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 348 (Ausz.).

einzelnen Spaltpilzsorten die Zeitdauer der Erhaltung und Vermehrung und der Termin des Absterbens verschieden aus.

Wyssokowitsch¹⁾ untersuchte die *Wirkung des Ozons auf das Wachsthum der Bacterien*. Geprüft wurde die Wirkung des Ozons auf das Wachsthum des *Bacillus anthracis*, *typhi*, *Friedlaenderi*, *murisepticus*, *pyocyaneus*, *ruber*, *prodigosus*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus pyogenes aureus*, der Cholera-bakterien und des *Penicillium glaucum*. Das Ozon wirkte wachstumshemmend, ohne die Pathogenität zu verändern. Die Hemmung im Wachsthum trat in den ersten Tagen am schärfsten hervor, weiterhin, bei der Abnahme des Ozons, glich sich das Wachsthum bei den meisten Bacterienarten mit den Control-culturen aus. Nur sehr langsam und schwach wuchsen die Bacterienarten, wie der *Bacillus murisepticus*, sie zeigten unter Umständen kein Wachsthum. Hiernach beruht die Wirkung des Ozons wahrscheinlich auf einer Oxydation der oberflächlichen Schicht, da die Bacterien im Stiche von Ozon nicht beeinflusst wurden. Als Ozongenerator diente Phosphor, der in einem hufeisenförmig gebogenen Röhrchen auf den unteren Theil einer schiefen Agarfläche gelegt wurde, während auf dem oberen Theile derselben die Bacterienarten eingepft wurden. Wurster's Reagens diente zur Bestimmung der Gegenwart des Ozons.

C. Fränkel²⁾ untersuchte die *Einwirkung der Kohlensäure auf die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen*. Eine gewisse Anzahl bekannter Bacterienarten vermag in reiner Kohlensäure in fast ebenso vollkommener Weise zu gedeihen, wie in gewöhnlicher Luft. Andere sind zwar im Stande, sich in der Kohlensäure zu entwickeln, aber ihr Wachsthum ist doch schon ein mehr oder minder verzögertes und beschränktes. Eine dritte Gruppe wächst unter gewöhnlichen Verhältnissen in der Kohlensäureatmosphäre überhaupt nicht, sondern läßt nur dann eine Entwicklung bemerken, wenn die Culturen der Brüttemperatur ausgesetzt werden. Die Mehrzahl der übrigen, besonders viele

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 44 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889 a, 49 (Ausz.).

saprophytische Arten gedeihen in Kohlensäure unter keinen Umständen, werden durch dieselbe aber auch nicht abgetödtet, sondern beginnen mit der Entwicklung, sobald die Kohlensäure selbst nach Verlauf längerer Zeit wieder entfernt und durch die atmosphärische Luft ersetzt wird. Einige bestimmte Bacterien, darunter die wichtigsten pathogenen Arten, sterben in der Kohlensäure mehr oder minder vollständig ab, werden durch dieselbe vernichtet. Trotz dieser entwickelungshemmenden, theilweise sogar keimtödtenden Wirkung der Kohlensäure ist dieselbe doch als fäulniswidriges Mittel nicht zu verwerthen. Eine Abschwächung pathogener Bacterien durch die Kohlensäure kommt nicht zu Stande. Schon verhältnismässig geringfügige Beimengungen gewöhnlicher Luft zur Kohlensäure erlauben selbst den gegen die Kohlensäure empfindlichsten Arten wieder eine ausgiebige Entwicklung. Versuche mit reinem Sauerstoff zeigten, dass, mit Ausnahme der streng Anaëroben, darin alle übrigen Arten gediehen; bei den verflüssigten Arten ging die Auflösung der Gelatine besonders schnell von statten, wogegen die Pigmentbacterien, z. B. *M. prodigiosus*, in reinem Sauerstoff keinen so intensiv glänzenden Farbstoff hervorbrachten, wie in gewöhnlicher Luft.

P. F. Frankland¹⁾ untersuchte den Einfluss der *Kohlensäure* und *anderer Gase* auf die *Entwicklungsfähigkeit* der *Mikroorganismen*. Die Versuche wurden mit Wasserstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickoxydul, Stickoxyd, Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure angestellt, sowie Culturen von *B. pyocyaneus*, von Cholera-bacterien und Finkler'schen Bacterien der Einwirkung dieser Gase ausgesetzt. In einer Wasserstoffatmosphäre werden die Bacillen des blauen Eiters und die Finkler'schen nur wenig beeinflusst; noch weniger die Bacterien der Cholera. Der schädigende Einfluss der Kohlensäure auf das Wachsthum der Cholera- und Finkler'schen Spirillen ist ein viel intensiver, als beim *Pyocyaneus*. *Kohlenoxyd* hemmt die Entwicklung des *Pyocyaneus* vollständig, wobei derselbe aber nicht

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 751 (Ausz.); Lond. R. Soc. Proc. 45, 292.
Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

getödtet wird, sondern bei Luftzutritt sich wieder entwickelt. Stärker ist die Wirkung auf die beiden anderen *Bakterienarten*. Vom *Stickoxyd*, *Schwefelwasserstoff* und der *schwefligen Säure* werden die drei *Bakterienarten* schnell getödtet; *Stickoxydul* verhielt sich wie *Kohlenoxyd*.

Holschewnikoff¹⁾ berichtete über die *Bildung* von *Schwefelwasserstoff* durch *Bakterien*. Bei Wasseruntersuchungen hatte Lindemann im Wiesbadener Laboratorium einen Organismus gefunden, welcher in Bouillon eine intensive Bildung von Schwefelwasserstoff bewirkte. Ersterer hat die Untersuchungen dieser Organismen fortgesetzt. Der erste Mikroorganismus, der aus Wasser gewonnen war, zeigte soviel Aehnlichkeit mit Hauser's *Proteus vulgaris*, daß Verfasser ihn als *Proteus sulfureus* bezeichnet. Ein zweiter, Schwefelwasserstoff erzeugender Organismus wurde aus dem Schlamm der Wiesbadener Kläranlage isolirt. Bei Abschlufs von Luft bildete derselbe auf Gelatine einen rothen Farbstoff und verhielt sich im grofsen und ganzen wie ein anaërober oder wenigstens facultativ anaërober Organismus. Derselbe wurde als *Bacterium sulfureum* bezeichnet. Nun wurde das Verhalten der beiden Mikroben zu solchen chemischen Körpern studirt, bei deren Fäulnifs chemisch die Bildung von Schwefelwasserstoff durch Spaltung und Reduction erwartet werden durfte, z. B. zu Eigelb und Eiweifs, Blutserum, Milch, Casein, Bouillon, Urin, zu Sulfaten, gepaarten Schwefelsäuren, Rhodanverbindungen und Natriumhyposulfit.

C. Gefsner²⁾ arbeitete über die *Bakterien im Duodenum des Menschen*. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Art der *Bakterien* und den Gehalt der einzelnen Darmabschnitte bei Genufs von einfacher und gemischter Kost. Sie ergaben, daß im Darmcanal des gesunden Menschen (Verunglückte, Selbstmörder) pathogene *Bakterien* (*Streptococcus pyogenes* und *erisypelatis*) vorhanden sein können, wie dies schon für das Secret des menschlichen Mundes nachgewiesen wurde. Diese Thatsache ist eine neue Stütze für die alte Forderung der Hygiene, daß

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 595 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889b, 45 (Ausz.).

die menschlichen Excremente möglichst rasch und vollständig aus dem Bereiche der Wohnungen zu entfernen seien. Die übrigen im Duodenum gefundenen pathogenen Darmbakterien (*Bacterium tholoeideum* und die von Utpadel beschriebenen Bakterien) führen, ähnlich wie *Bacterium coli commune*, nur bei Verimpfung größerer Mengen den Tod der Versuchsthiere herbei. Bemerkenswerth ist ferner die Thatsache, daß im Duodenum das vielleicht mit dem *Bacterium lactis aërogenes* (Escherich) identische *Bacterium tholoeideum* und der *Streptococcus pyogenes duodenalis* der Zahl nach stärker vertreten ist, als das *Bacterium coli commune*, während sich letzteres im Dickdarm und in den Fäces in vorherrschender Zahl findet.

L. Adametz¹⁾ veröffentlichte *bacteriologische Untersuchungen über den Reifungsproceß der Käse*. Dieselben ergaben, daß sowohl der Emmenthaler Käse als auch der Hauskäse eine ungeheure Menge von Spaltpilzen beherbergen, unter denen entgegen der bisher herrschenden Ansicht weder *Bacillus subtilis*, noch der Prazmowski'sche²⁾, noch endlich der Hüppe'sche³⁾ *Buttersäurebacillus* in irgend einer hervorragenden Weise beim Reifungsproceß der untersuchten Käse thätig waren. Im Ganzen wurden 19 verschiedene, wohl charakterisirte Spaltpilzarten und drei Hefespecies rein cultivirt, sowie von ersteren 17 neue, den Reifungsproceß beeinflussende Species näher studirt. Es ergab sich, daß fünf zu den Mikroccoccen, sechs zu den Sarcinen, und acht zu den Stäbchen gehörten. Die drei Hefearten sind zu der von Hansen⁴⁾ aufgestellten *Torulagruppe* zu zählen. Bezüglich ihrer physiologischen Eigenschaften lassen sich diese Bakterien in folgende drei Gruppen eintheilen: 1) In solche, welche das Paracasein entweder lösen oder aber in einen eigenthümlichen Quellungs- zustand zu verwandeln vermögen. Es entstehen hierbei stets in geringerer oder größerer Menge lösliche Eiweißkörper und Peptone, meist begleitet durch Spuren von riechenden (z. B. Buttersäure) und schmeckenden (z. B. Extractivstoffe) Verbindungen. 2) In solche, welche sich in sterilisirter Milch nur mangelhaft

¹⁾ Landw. Jahrb. 18, 228; Chem. Centr. 1889a, 800 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1879, 1016 f. — ³⁾ JB. f. 1884, 1783 f. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 1508.

entwickeln und für welche unverändertes Paracasein kein günstiger Nährboden ist. Leicht assimilierbar sind für sie hingegen jene aus dem Paracasein durch die Thätigkeit der ersteren Gruppe hervorgegangenen Stoffe. 3) In solche, welche auf keinen der hier in Betracht kommenden Nährstoffe energisch einwirken können, deren Vorhandensein oder Fehlen im Gegensatz zu den unter 1) und 2) aufgeführten Bakterien ohne jeden Einfluss auf den Käsereifungsprocess ist. — In bacteriologischer Hinsicht unterscheidet sich der Hauskäse vom Emmenthaler Käse durch folgende Punkte: 1) durch den bedeutend höheren Bacteriengehalt (in 1 g Substanz des letzteren 850 000 Bakterien, gegen 5 600 000 im Hauskäse); 2) durch die zahlreichen Bacterienspecies (beim Emmenthaler 7, beim Hauskäse 11 Arten); 3) durch das Verhältniß der Nährgelatine verflüssigenden zu den nicht verflüssigenden Bakterien (1:300 bis 1:600 beim Emmenthaler, 1:90 bis 1:200 beim Hauskäse); und 4) durch die stete Gegenwart mehrerer Sarcinaarten. Beim Emmenthaler Käse speciell wächst die Zahl der in 1 g Substanz befindlichen Bakterien während des Reifungsprocesses von 90 000 bis 850 000, beim reifen Hauskäse beherbergt die äußere sogenannte Speckschicht nicht nur bedeutend mehr Spaltpilze (3,6 bis 5,6 Millionen per Gramm), als der mittlere Theil (1,2 bis 2,0 Millionen in 1 g), sondern sie enthält auch mehr die Gelatine verflüssigende Individuen. (Verhältniß der letzteren zu den anderen in der Speckschicht 1:90 bis 1:160, in der Mitte 1:150 bis 1:200.) Die Ausbildung der Speckschicht des Hauskäses ist vom Luftzutritt abhängig, sie unterbleibt, wenn man diesen verhindert. Ganz kleine Mengen solcher Desinfectionsmittel der Käsemasse einverleibt, welche wie Kreolin oder Thymol die Eiweißkörper gar nicht verändern, dennoch aber jede Spaltpilzentwicklung hintanhaltend, sind im Stande, den Reifungsprocess vollständig zu unterdrücken. Der letztere tritt auch dann nicht ein, wenn ganz normal bereitete Hauskäse in einer Luft aufbewahrt werden, welche Schwefelkohlenstoffdampf enthält.

F. Schaffer und St. Bondzynski¹⁾ berichteten über die

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 844 (Ausz.).

Labfermentwirkung und den *Reifungsprocess* der *Käse*. Sie fanden, daß die durch die gekochte Milch hindurch geleitete Kohlensäure die Verbindung des Caseins mit Calciumphosphat lockere. Die Säure- und Labfermentwirkungen sind analoge, nur durch die Intensität verschiedene Prozesse, da die letztere Wirkung durch die Gegenwart einer Säure bedingt ist. Die Untersuchung des Reifungsprocesses eines nach Einleiten von Kohlensäure aus gekochter Milch hergestellten Käses ergab, daß das Labferment aus der gekochten und mit Kohlensäure gesättigten Milch außer Casein auch noch Albumin oder richtiger Zieger ausfällt, und dann, daß der Käse innen nicht zur Reife kam. Die Eiweißzersetzungsproducte bei Käse aus gekochter Milch betrugen 0,28 und 0,1 Proc., während Schulze dieselben bei normalem Emmen-thaler Käse zu 5,4 bis 6,9 Proc. bestimmte. Demnach scheint das Labferment (Pepsin) bei dem Reifungsprocess des Emmen-thaler Käses nicht oder nur sehr wenig betheiligt zu sein, und dieser Process von den in der Milch enthaltenen Bacterien durchgeführt zu werden.

Duclaux¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über die *intracelluläre Ernährung*. Bei *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* angestellte Ernährungsversuche zeigten, daß *Rohrzucker* die Cultur beider außerordentlich begünstigt, *Milchzucker* von vornherein keinen ernährenden Einfluß ausübt. Erst wenn das Mycel entwickelt ist, vermag der Pilz den Milchzucker zu oxydiren (das Product ist Oxalsäure), beziehungsweise zu assimiliren. Verfasser glaubt, daß das entwickelte Mycel ein Ferment erzeugt, welches den Milchzucker in Galaktose und Glykose zu zerlegen vermag, während die jugendliche Pflanze hierzu nicht im Stande ist. Mannit verhält sich wie Milchzucker. Stärkemehl in Form von präparirter Stärke (bei möglichst niedriger Temperatur verkleistert) der Raulin'schen Lösung (Ammoniumtartrat und Mineralsalze) zugesetzt, erlaubt völlig normale Entwicklung. Die Stärke wird verflüssigt und in Zucker umgewandelt; nebenbei entsteht durch Oxydation Oxalsäure. Rohe

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 45 (Ausz.).

Stärke unter Weglassen der Weinsäure aus der Raulin'schen Lösung läßt keine Ernährung zu; erst wieder das Mycel vermag die ungekochte Stärke anzugreifen, ein Vorgang, der mikroskopisch an den Stärkekörnern verfolgt wurde. Alkohol im Gewichtsverhältniß des Zuckers der Raulin'schen Lösung zugesetzt, hindert die Entwicklung; das Mycel verzehrt jedoch den Alkohol rasch (Bildung der Oxalsäure). Dabei gedeiht *Aspergillus niger* vortrefflich, selbst bei 6 bis 8 Proc. Alkoholgehalt. Die homologen Alkohole sind unter allen Umständen schädlich. Glycerin nimmt eine Mittelstellung zwischen dem Alkohol und den Zuckerarten ein, in höherem Procentsatz tötet es die Pflanze, in geringerem verhält es sich wie Milchzucker. Weinsäure als einzige Kohlenhydratquelle wirkt ziemlich gut ernährend. Beträchtliche Quantitäten davon werden ertragen und oxydirt. Allein bei fortgesetzter Cultur in Raulin'scher Lösung (4 g Weinsäure auf ein Liter) findet allmähliche Degeneration statt, welche sich durch Abblassen der Farbe des *Aspergillus niger* kund giebt. Essigsäure und Buttersäure wirken ähnlich wie die entsprechenden Alkohole. Erstere wird ertragen, letztere wirkt schon in geringen Mengen schädlich. Es giebt also Nährstoffe für das Wachsthum, solche für den bereits entwickelten Vegetationszustand, Reservenahrungsstoffe, functionelle Nährstoffe, die nur zu einer bestimmten Periode des Lebens der Pflanze und nur für bestimmte Zellen von Nutzen sind.

W. L. Peters¹⁾ untersuchte die *Organismen des Sauerteiges und ihre Bedeutung für die Brotgährung*. In dem Sauerteige findet man stäbchenförmige Bacterien und *Saccharomyces*zellen. Von letzteren kommen regelmäfsig drei Formen vor, während eine vierte nur in einzelnen Fällen gefunden wird. Die am reichlichsten auftretende Form ist mit *Saccharomyces minor* Engel zu identificiren, sie ruft eine starke Gährung hervor, wenn diese auch der durch *Saccharomyces cerevisiae* hervorgerufenen nachsteht. Eine zweite, durch die Form der Zellen sich unterscheidende *Saccharomyces*form bringt ebenfalls kräftige alkoholische Gährung hervor. Die dritte Form ist *Mycoderma vini*,

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 847 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 713.

doch tritt dieselbe in sehr wechselnden Mengen auf und scheint eine Verunreinigung des Sauerteiges darzustellen, die bei guter Arbeit ziemlich unterdrückt wird, bei nachlässigem Verfahren jedoch überhand nimmt und dann vielleicht für den Verlauf der Brotgährung von Bedeutung sein kann. Endlich wurden in einzelnen Fällen auch Zellen von *Saccharomyces cerevisiae* gefunden, die wahrscheinlich durch Zufall hinein gekommen sind. Von Bacterienformen wurden fünf isolirt. Der *Bacillus panificans*, welchen Laurent¹⁾ als Erreger der Brotgährung ansieht, konnte nicht isolirt werden. Die von Laurent für diesen angegebenen Eigenschaften vertheilen sich auf jene fünf Arten. Bacterium *A* bildet kreisrunde, kleine Colonien, welche Gelatine nicht verflüssigen, ebensowenig wie sich Lösung von Stärke oder Eiweiß constatiren liefs. Bacterium *B* bildet dem vorigen sehr ähnliche, aber gröfsere Colonien und vermag Stärke zu lösen, nicht Eiweiß. In Hefewasserzuckerlösung bildet dieses Bacterium Säure, welche als Milchsäure nachgewiesen wurde. Indefs unterscheidet sich *B* scharf von den bisher bekannten Milchsäurebacterien und auch von dem bekannten Milchsäurebacillus der Milch. Ein drittes Bacterium *C* unterscheidet sich sowohl äußerlich von den beiden vorigen, als auch durch seine chemische Wirkung, da es im Stande ist, aus Alkohol Essigsäure zu bilden. Es ist aber mit dem bekannten Erreger der Essiggährung, dem *Micrococcus aceti* de By. nicht identisch. Bacterium *D*, welches sich in der Form seiner Colonien scharf von dem Bacterium *A* unterscheidet, steht in seinem Entwicklungsgange dem *Bacillus subtilis* sehr nahe, von dem es indes durch Gröfse der Stäbchen und Sporen verschieden ist. *D* verflüssigt Gelatine nicht, löst aber Stärke. Dem *Bacillus subtilis* ebenfalls sehr nahe stehend, ist endlich Bacterium *E*, welches aber als selbständige Form anzusehen ist. Als Gährungserreger hat dasselbe nie gewirkt, es besitzt dagegen kräftige enzymatische Wirkung und verflüssigt sowohl Gelatine wie Stärke und Eiweiß, letzteres unter Peptonbildung. Als Producenten des im Sauerteige nachgewiesenen Alkohol sind natürlich die *Saccharomyces*formen anzusehen. Die Bacterien des

¹⁾ JB. f. 1885, 1863.

Sauerteiges sind nicht fähig, irgendwelche nennenswerthe Gasentwicklung zu bewirken und können daher zum Aufgehen des Teiges vor dem Backen nichts wesentliches beitragen. Die bei der Brotgährung entstehenden Säuren entstehen unter dem Einflusse der oben genannten Bakterien. Die Bildung von Essigsäure ist auf *Bacterium C* zurückzuführen, welches Alkohol in Essigsäure umwandeln kann. *Bacterium B* producirt Milchsäure, dagegen ist es nicht gelungen, den Producenten der Buttersäure aufzufinden, welche nach einigen Angaben im Sauerteige gebildet werden soll. *Bacterium D* ist im Stande, Stärke zu lösen, *E* ausserdem fähig, Eiweiss zu peptonisiren, auch scheint letzteres bei der von Laurent (l. c.) beschriebenen Brotverderbniss eine Rolle zu spielen.

L. Adametz¹⁾ fand in einer *Milch* neben Bakterien auch eine Hefeart, welche Milchzucker zu vergähren vermag, und die Er *Saccharomyces lactis* benannte. Nach der mikroskopischen Untersuchung zeigt der *Saccharomyces lactis* noch nach 20 Tagen lebhaftes Sprossen. *Saccharomyces lactis* ruft in sterilisirter Milch Gährungserscheinungen hervor. Bei 40° stellen sich dieselben schon innerhalb 24 Stunden ein, bei 38° sind die ersten deutlichen Gährungserscheinungen nach Verlauf von 48 Stunden und bei 25° erst am vierten Tage zu beobachten. Die schwache Gasproduction dauert (bei 25°) drei bis vier Tage. Die Milch bleibt in ihrem Aeußern so gut wie unverändert. Bei der in Vergleich gezogenen Duclaux'schen Hefe verläuft der Gährungsproceß ganz anders, auch zersetzt *Saccharomyces lactis* den Milchzucker trotz der wenig lebhaften Erscheinungen viel vollständiger als Duclaux's Hefe.

Goesta Grotenfeld²⁾ veröffentlichte Studien über die *Zersetzungen der Milch*, und zwar erstlich über die *rothe Milch*. Die sogenannte rothe Milch verdankt ihre Rothfärbung nicht dem *Mikrococcus prodigiosus*, welcher nur rothe Flecke auf der Oberfläche der Rahmschicht bildet, während das Serum ungefärbt bleibt, sondern einem von Hueppe³⁾ 1886 gefundenen, *Bacterium*

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 259 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 349 (Ausz.). — ³⁾ Vgl. auch JB. f. 1886, 2118.

lactis erythrogenes, Bacterium der rothen Milch, genannten Mikroben. Verfasser beschreibt das Aussehen dieses Mikroorganismus und sein Verhalten auf Nährgelatine. Bemerkenswerth ist, daß in der Gelatine auch eine rothe Farbe hervorgerufen wird, die der Verflüssigung vorausgeht. Die Rosenfarbe ist sehr intensiv bei der Entwicklung der Culturen im Dunkeln und bleibt bei Belichtung aus. Auf Kartoffeln bildet der Bacillus einen goldgelben Belag. Auf sterilisirte Milch überimpft, bewirken die Bacterien zuerst eine langsam vor sich gehende, nicht sehr beträchtliche Ausscheidung des Caseïns. Unter der Rahmschicht tritt eine durchsichtige Zone von Serum hervor, die allmählich eine blutrothe Farbe annimmt. Die Bildung des rothen Farbstoffes unter Peptonisirung des Caseïns geht am schönsten in einer neutralen oder alkalischen Milch von statten; in saurer Milch wird die Abscheidung des Caseïns und die Färbung sehr verzögert, sie tritt erst ein, wenn die Milch durch die Lebensthätigkeit der Bacterien alkalisch geworden ist. Verfasser beschreibt das Spectrum des Farbstoffes. Diese Bacterien sind für den Menschen ganz unschädlich. — Zugleich wird auch noch ein anderer, eine rothe Farbe bildender Mikroorganismus erwähnt, den H. Scholl aus Wiesbadener Erde cultivirt hat, und der wegen seines in Gelatine den Milzbrandbacillen ähnlichen Wachstumes aufgefallen ist. Derselbe wird *Bacterium mycoides roseum* genannt. Er bildet auf Gelatine rothe, verfilzte Colonien, die eine Verflüssigung des Nährbodens bewirken. Auch dieser erzeugt die Farbe bei seinem Wachstume im Dunkeln. Der Farbstoff löst sich in Wasser, woraus er sich durch Benzol extrahiren läßt. — Im weiteren Verfolg Seiner Studien über die Zersetzungen der Milch berichtete Derselbe¹⁾ ferner über die *Virulenz einiger Milchsäurebakterien*. Er stellte fest, daß die von Ihm studirten Milchsäurebakterien an Virulenz bedeutend verloren, wenn sie in vielen Generationen auf zuckerfreier Nährgelatine cultivirt wurden, in welcher sie eine specifische Spaltung nicht ausüben können. Die Virulenz bleibt unverändert, oder wird

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 594 (Ausz.).

sogar vergrößert, wenn die Bacterien in ununterbrochener Folge in der Milch gezüchtet werden, in der sie eine specifische Gährung und Spaltung erregen können. Die Möglichkeit und relative Leichtigkeit der Beeinflussung der Virulenz durch einfache und sonst zusagende Cultur, also unter Bedingungen, welche auch in der Natur möglich erscheinen, beweist, daß die Erscheinungen der Milchsäuregährung, in der uns in der Milchwirtschaft entgegen tretenden Form, als eine leistungsfähige Modification gewöhnlicher Saprophyten oder als eine Culturasse aufzufassen sind. — Schließlich berichtete Derselbe ¹⁾ über die *Spaltung* von *Milchzucker* durch *Sprosspilze* und über *schwarzen Käse*. Er isolirte aus einer aus Finnland stammenden Milch einen Sprosspilz, den Er *Saccharomyces acidi lactis*, zum Unterschiede von dem Duclaux'schen *Saccharomyc. lactis* nannte. Beide bilden auf Kartoffeln Askosporen. Der neue von Ihm gezüchtete Pilz bewirkte, auf sterilisirte Milch gebracht, eine intensive Gerinnung unter Säurebildung. Beide bewirken eine Spaltung von Milchzucker; während aber der von Duclaux aufgefundene Sprosspilz vorwiegend ein Erreger von Alkoholgährung ist, und seine Säuremenge nicht zur Gerinnung der Milch ausreicht, ist bei dem von Ihm gefundenen Sprosspilze die Alkoholgährung geringer, dagegen bewirkt er eine so intensive Gerinnung der Milch durch Säurebildung, wie man sie bisher nur von Bacterien kannte. Endlich prüfte Er noch Culturen eines Sprosspilzes, den Herz ²⁾ auf schwarzem Käse gefunden und Hueppe für identisch mit einem von ihm aus Milch cultivirten angesehen hatte und für welchen Beide den Nachweis geliefert hatten, daß dieser Sprosspilz als Ursache einer Krankheit des Käses auftreten kann. Bei der Untersuchung der Culturen dieses Sprosspilzes beobachtete Er neben den Sprossformen vielfach eine Mycelbildung, aber niemals Askosporen. Ueber die positive Stellung im System steht noch nichts Bestimmtes fest.

A. Baginsky ³⁾ veröffentlichte eine den *Grottenfeld'schen Bacillus der rothen Milch* (S. 2248 f.) betreffende Notiz. Er hat aus

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 596 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1886, 2118. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 691 (Ausz.).

den *Fäces* diarrhöisch erkrankter Kinder einen Bacillus gezüchtet, der mit dem von Grotenfeld als Ursache der rothen Milch aufgefundenen identisch zu sein scheint. Ausser diesem wurden in den *Fäces* öfter beobachtet: 1) zahlreiche Spirochäten, 2) feine, zarte Bacillen, 3) dicke, plumpe, vielfach in kettenartigen Gliedern an einander gereihte Bacillen, 4) Coccen, 5) *Bact. coli*, 6) ein als plumper Bacillus von Baginsky bezeichneter, 7) runde, dem *Staphylococcus* ähnliche Coccen. Der dem Bacillus der rothen Milch gleichende Mikroorganismus verflüssigt Gelatine, im Dunkeln einen prachtvollen purpurrothen Farbstoff bildend. Verfasser beschreibt das Spectrum des in Gelatine diffundirten Farbstoffes. Auf Milch verimpft, zeigt diese entweder gar keine Gerinnung, oder nur eine minimale, kleinflockige Ausscheidung. Die Reaction der Milch bleibt neutral, oder wird eher spurenweise alkalisch, diese zugleich rothbraun bis schmutzig roth. Seine Pathogenität scheint sehr gering zu sein.

L. Heim¹⁾ veröffentlichte *Versuche über die blaue Milch*. Er beschreibt die Bacterien der blauen Milch und ihr Wachsthum auf verschiedenen Nährmedien. Der gesättigte dunkelblaue Farbstoff entsteht in einem Fleischsaft, welcher durch mehrere Stunden langes Kochen des Fleisches im Dampfapparat ohne irgend welchen Zusatz sich bildet. Die Culturen erzeugen auf allen Nährböden einen üblen Geruch; saure Nährböden werden dabei alkalisch. In keimfrei gemachter Milch bildet sich der Farbstoff nur in sehr geringem Mafse; durch fortgesetzte Umzüchtungen auf künstlichen Nährsubstraten, besonders auf Gelatine und Agar, kann die Fähigkeit der Bacterien der blauen Milch, Farbstoff zu bilden und Milch blau zu machen, allmählich abnehmen, sogar ganz verloren gehen. Zur Erzeugung eines guten Materials nimmt man nicht keimfrei gemachte Magermilch. Die Bacterien der blauen Milch vermögen mehrwöchentliches Eintrocknen zu überdauern; eine Sporenbildung konnte nicht beobachtet werden. Die letzteren waren in zehn Minuten bei 55°, in fünf Minuten bei 75° und in einer Minute bei 80° ab-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 1029 (Ausz.).

gestorben. Was die Desinfection größerer Gefäße, welche blaue Milch enthielten, betrifft, so läßt sich eine solche nur bei längerer Einwirkung strömenden Wasserdampfes erreichen. — Heim untersuchte ferner das Verhalten der Bakterien der blauen Milch bei 30 bis 40°, um einen Einblick in die Biologie derselben zu erhalten, und gegen verschiedene Gasarten. Die Bakterien haben die Fähigkeit, auf demselben Nährboden verschieden aussehende Colonien zu bilden, und besonders ist die ungleiche Art ihres Wachstums auf Kartoffeln interessant. Die Natur des gebildeten Farbstoffes zu ermitteln, gelang dem Verfasser nicht; der blaue Farbstoff wird auf Zusatz von Alkalien, ausgenommen Ammoniak, rosa, durch Säuren wieder blau.

A. P. Fokker¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über das *Milchsäureferment*. Nach Seiner Meinung ist die Rolle, welche die Pilze bei der Säuerung der Milch spielen, nur eine sehr untergeordnete, vielmehr muß man dem *Casein* eine hervorragende Rolle bei Säuerungsprocessen zuertheilen. Um festzustellen, auf welche Weise das Casein wirksam ist, hat Derselbe eine Reihe von Versuchen, und zwar zunächst mit einer Reihe von Eiweißkörpern, angestellt. Letztere besaßen alle die Fähigkeit, die Umwandlung des Zuckers in Milchsäure zu fördern. Selbst das Erhitzen auf circa 100° hebt diese Wirkung der Eiweißkörper nicht auf. Beim Casein fördert sogar noch die längere Erhitzung die Säure bildende Fähigkeit, analog dem Verhalten der Wirkung des Protoplasma's. Fokker hält diese Fähigkeit, die Säureproduction zu steigern, für eine thierischen Substanzen eigenthümliche, aber uns noch bezüglich ihrer Natur unbekannte Erscheinung, die Er „Lebenserscheinung“ nennt. Die Bakterien der Milch geben nur die Anregung zur Fermentation, das Casein ist der eigentlich fermentirende Körper.

J. E. Abeloos²⁾ berichtete über die *Mikroben des Magens im normalen Zustande und ihre Wirkung auf Nahrungsmittel*. Er wies in dem Magen 16 Arten von Mikroben nach, von denen sieben bekannt sind. Es sind dies: *Sarcina ventriculi*, *Bacillus*

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 258 (Ausz.). — ²⁾ Compt. rend. 108, 810.

pyocyaneus, *Bacterium lactis aërogenes*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoïdes*, *Bacillus amylobacter* und *Vibrio rugula*. Von den übrigen neun Mikroben ist einer ein Coccus, die übrigen acht sind Bacillen. Bei der Untersuchung der Widerstandskraft dieser Mikroben gegen die Wirkung eines künstlichen Magensaftes (1000 g Wasser, 1,7 g Salzsäure) zeigte es sich, daß die Dauer dieser Widerstandskraft aller obiger Mikroorganismen bei Weitem die mittlere Dauer der Magenverdauung übertraf, besonders wenn die Culturen reich an Sporen waren. Von den Mikroben erwiesen sich zehn als Anaëroben. Im Weiteren wurde die Wirkung dieser Mikroben auf verschiedene Nahrungsmittel: Milch, Albumin, Fibrin, Glutin, Lactose, Rohrzucker, Glykose, Stärke untersucht. Drei Mikroben peptonisiren das Casein, ohne die Milch zu coaguliren, neun coaguliren die Milch oder schlagen das Casein nieder und lösen es sofort wieder auf, vier coaguliren die Milch, ohne das Coagulum wieder aufzulösen. Fünf Mikroben lösen Albumin rasch und vollständig auf, fünf lösen es nur zum Theil. Vier Mikroben lösen Fibrin rasch und vollständig, sechs greifen es an, ohne es vollständig lösen zu können, zwei greifen es nur schwach an. Zwei Mikroben lösen Glutin rasch und vollständig, drei lösen es vollständig aber langsam, vier lösen es langsam und nur theilweise. Acht Mikroben wandeln Lactose schnell in Milchsäure um, zwei erreichen es nur langsam und schwach. Drei Mikroben invertiren Rohrzucker schnell, vier langsamer, einer sehr langsam. Sechs Mikroben bilden auf Kosten von Glykose beträchtliche Mengen Alkohol, fünf jedoch nur geringe Mengen oder Spuren davon. Fünf Mikroben verflüssigen und saccharificiren die Stärke schnell, drei saccharificiren sie nur zum Theil, fünf bilden auf Kosten der Stärke nur Spuren von Glykose. Wirken alle Mikroben auf einmal auf ein Nahrungsmittel ein, so wird dasselbe rasch angegriffen unter starker Gasentwicklung, und die Umwandlung der stickstoffhaltigen Substanzen veranlaßt unter diesen Bedingungen die Erzeugung eines fauligen, kothartigen Geruchs. In Folge der Anhäufung von sauren Producten verlangsamt sich die Wirkung der Mikroben oder hört auch gänzlich auf. Nicht allein Peptone, Glykose oder Alkohol son-

dern auch Producte einer vorgeschritteneren Umwandlung: Leucin, Tyrosin, Fettsäuren, Stickstoffverbindungen entstehen durch die Wirkung der Mikroben. Abelous zieht aus Seinen Untersuchungen folgende Schlüsse: Man findet im Magen bei normalem Zustande zahlreiche Mikroben, von denen einige anaërob sind. Alle diese Mikroben üben auf verschiedene Nahrungsmittel eine mehr oder weniger energische Wirkung aus. Da der Aufenthalt der Nahrungsmittel im Magen ein sehr kurzer ist, so sind wahrscheinlich die Eingeweide das Hauptfeld der Thätigkeit der Mikroben, wo sie eine wichtige Rolle bei der Verdauung spielen.

A. Baginsky¹⁾ hat Seine Untersuchungen zur *Biologie der normalen Milchkothbakterien*²⁾ fortgesetzt, und die Gährwirkung, welche *Bacterium coli commune* auf Milchzucker ausübt, näher studirt. Zur Entwicklung der Gährwirkung des Bacterium auf Milchzucker erwies sich die Anwesenheit eines stickstoffhaltigen Nährmittels als nothwendig. Die Gährwirkung erfolgt bei Gegenwart desselben ebenso unter Sauerstoffzutritt, wie unter völligem Abschlufs desselben. Aus *Amylum* bildete Bacterium coli weder unter Luftzutritt, noch in der Anaërobiose Zucker, selbst dann nicht, wenn dem sterilisirten Stärkekleister eine stickstoffkaltige Substanz, wie Bouillon oder Pepton, hinzugefügt worden war. Die Feststellung der bei Gegenwart von Pepton und der zweckentsprechenden Nährsalze von Bacterium coli aus Milchzucker gebildeten Säure war Gegenstand besonderer Untersuchung. Als Nährlösung diente ein Gemisch von 750 ccm Wasser, 25 bis 35 g Milchzucker, 5 g Pepton, 1,5 g Kaliumphosphat, 0,15 g Calciumchlorid, 0,3 g Magnesiumsulfat und einer entsprechenden Menge Calciumcarbonat. Die bei Luftzutritt und ebenso unter Abschlufs von Sauerstoffzutritt (Anaërobiose) angestellten Versuche ergaben, dafs bei der Vergährung von *Milchzucker* durch Bacterium coli commune Essigsäure, Ameisensäure und Milchsäure gebildet werden. Das Auftreten von Ameisensäure neben Essigsäure wurde nicht allein durch Analyse ihres Baryumsalzes,

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 352. — ²⁾ JB. f. 1888, 2507 f.

sondern auch durch eine von Scheibe angestellte krystallographische Untersuchung des aus ihr dargestellten Bleisalztes festgestellt. Hiernach liegt ein wesentlicher Unterschied der Wirkungsweise der beiden in den normalen Fäces der Kinder gefundenen Bacterienformen, des *Bacterium lactis* und *Bacterium coli*, gegenüber den Kohlenhydraten und speciell gegenüber dem in der Milch vorhandenen Milchzucker wohl nur darin, daß *Bacterium lactis* vorzugsweise Essigsäure bildet, während *Bacterium coli* neben der Essigsäure erhebliche Mengen von Milchsäure und Ameisensäure bei der Vergährung entstehen läßt. Bei der Wirkung des *Bacterium coli* scheinen auch geringe Mengen anderer Fettsäuren (Propionsäure, Buttersäure) zu entstehen. Schliesslich wurden noch einige Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob *Bacterium coli* aus stickstoffhaltigen Substanzen Toxine zu bilden im Stande sei; dieselben haben zu negativen Resultaten geführt.

P. Miquel¹⁾ veröffentlichte eine Monographie eines *Bacillus*, der eine Temperatur von 70° verträgt. Er erwähnt, daß Er bereits vor acht Jahren einen unbeweglichen Bacillus aufgefunden und beschrieben habe, welcher sich bei 70 bis 71° cultiviren lasse, bei 64 bis 65° im normalen sauren Urin, und bei 66 bis 68° in einem Infus von Muskelfleisch gut gedeihe. Er nennt diesen, mit einem von Globig beschriebenen jedenfalls identischen Bacillus, welchen Er aus Kloaken und Abortflüssigkeiten isolirt hat, *Bacillus thermophilus*. Derselbe findet sich sehr selten im Staub der Luft, ist jedoch in Tagewässern und den oberflächlichen Bodenschichten vorhanden. Das *Seinewasser* zu Thory und an der Brücke von Austerlitz enthält ungefähr 1000 im Liter. In den salzhaltigen Abflüssen der Kloaken und Aborte scheint seine eigentliche Heimath zu sein. Ferner wird er im Verdauungscanal von Menschen und Thieren angetroffen; er ist nicht pathogen. Durch continuirliche Erhitzung bei 58 und 68°, welche bei verschiedenen Nährmedien angewendet wird, werden die Keime des hier beschriebenen Bacillus nicht unschädlich gemacht.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 595 (Ausz.).

Dieser Bacillus veranlaßt schließlich den Schlufs, daß bei gewissen Bakterien eine von den Säften des thierischen Körpers und der höheren Pflanzen verschiedene protoplasmatische Flüssigkeit vorhanden sein muß.

E. Salkowski¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen^{*} über *Zuckerbildung und andere Fermentationen in der Hefe*. Dieselben führten zu folgenden Resultaten: Bei der Digestion von Hefe mit Chloroformwasser (5 ccm Chloroform in einem Liter Wasser durch starkes Schütteln gelöst) im Verhältniß 1:10 bei Lufttemperatur findet Selbstgährung nicht statt, dagegen enthält die Digestionsflüssigkeit nach einigen Tagen Zucker (wahrscheinlich Lävulose), Leucin und Tyrosin, sowie Xanthinkörper. Die Bildung dieser Körper beruht auf einem fermentativen Proceß, denn sie findet nicht statt in genau ebenso angestellten Parallelversuchen, bei denen die Hefe vorher sterilisirt war. Da die Lebensäußerungen der Hefe bei Aufbewahrung in Chloroformwasser erlöschen, eine solche Hefe weder Gährung zu bewirken, noch sich zu vermehren im Stande ist, muß man annehmen, daß die genannten Processe auf der Wirkung eines löslichen Fermentes, Enzym's, beruhen. Der Zucker, welcher bei dieser Fermentation entsteht, bildet ein Phenylhydrazinderivat vom Schmelzpunkt 204 bis 205° (*Phenyl-lävulosazon*, resp. *Phenylglucosazon*), ist reducirend, schnell gährend, linksdrehend. Die Quantität des gebildeten Zuckers betrug im Mittel von 11 Versuchen 6,48 Proc. des Trockengewichtes der Hefe, im Minimum 4,24, im Maximum 8,81 Proc. Das Material zur Bildung dieses Zuckers wird von der Hefe selbst geliefert, er geht aus dem Kohlenhydratbestand der Hefe hervor. Auch bei der Selbstgährung der Hefe ist eine Verminderung der Kohlenhydrate nachweisbar. Ebenso beruht die Bildung von Leucin und Tyrosin auf einem Fermentvorgang. In den Versuchen, in denen sterilisirte Hefe mit Chloroformwasser digerirt wurde, waren höchstens Spuren von Leucin in den Auszügen nachweisbar. Ebensowenig sind diese Körper in der angewendeten Hefe präformirt. Auf die Xanthinkörper wirkt die Fermen-

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 506.

tation in doppelter Weise ein, einerseits wird fast alles Nuclein der Hefe gespalten, andererseits wird das Xanthin direct fällbar durch Silberlösung, während es bei vorgängiger Sterilisirung der Hefe in geringerer Quantität im Auszug vorhanden ist und in diesem nicht direct fällbar durch Silberlösung, sondern erst nach dem Kochen mit Säuren.

W. J. Sykes¹⁾ berichtete über die *Unterscheidung der verschiedenen Saccharomycetesarten*, indem Er die von Hansen²⁾ zur Darstellung von Reinculturen aus je einem Individuum der in der Hefe enthaltenen verschiedenen Saccharomycetesarten angewandte Methode beschreibt, welche im wesentlichen mit der von Koch angewandten Gelatineplattenmethode identisch ist. Für die Unterscheidung der einzelnen Saccharomycetesarten benutzt Hansen die Eigenschaft der Hefepilze, daß sie, auf einer ganz von Zucker freien Unterlage gezüchtet, Sporen bilden, und daß das Auftreten der Sporenbildung für jede Species an bestimmte Temperaturgrenzen gebunden ist, sowie daß innerhalb dieser Temperaturgrenzen für jede Species eine bestimmte Beziehung zwischen der Temperatur und der Zeit, nach welcher die Sporen auftreten, besteht. So findet bei *Saccharomyces cerevisiae* I Sporenbildung statt:

bei 37,5	36,37	35	33,5	30	25	23	17,5	16,5	11 bis 12	9°
nach —	29	25	23	20	23	27	50	65	240	— Stunden.

Bei 37 $\frac{1}{2}$ und 9° findet keine Sporenbildung statt. Sykes giebt die Curven der Sporenbildung in ihrer Abhängigkeit von Temperatur und Zeit für: *Saccharomyces cerevisiae* I, *Saccharomyces pastorianus* I, II und III, *Saccharomyces ellipsoideus* I und II und theilt zugleich die Eigenschaften mit, die die einzelnen Hefearten dem *Biere* ertheilen. Ein Uebergang einer Form in eine andere findet niemals statt, und jede Form giebt, unter welchen Bedingungen auch die Gährung verläuft, dem *Biere* immer die nämlichen bestimmten Eigenschaften.

G. Foth³⁾ untersuchte den *Einfluss der Kohlensäure auf das Wachsthum und die Gährthätigkeit der Hefe*, sowie ihre Be-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 456 (Ausz.). — ²⁾ Siehe die JB. f. 1883, 1508 erwähnte Abhandlung. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 683 (Ausz.).

deutung für die Conservirung des Bieres. Die Kohlensäure übt, ähnlich wie andere Säuren, auf die Vermehrungsfähigkeit der Hefe einen stark hemmenden Einfluß aus, die Gährthätigkeit derselben wird durch sie ebenfalls in geringerem Maße beeinträchtigt. Die Größe der durch die Kohlensäure hervorgerufenen Wirkung wächst mit der Menge des in der Würze enthaltenen Gases, und da diese von Druck und Temperatur abhängt, mit niedriger Temperatur und erhöhtem Drucke. Bei gleicher Menge der gelösten Kohlensäure ist unter höherer Temperatur eine geringere Wirkung zwar nicht strikte bewiesen, aber doch höchst wahrscheinlich. Verschiedene Heferassen sind gegen die Kohlensäure in verschiedenem Grade widerstandsfähig; bei einem gewissen Kohlensäuregehalt der Würze findet z. B. von Sacch. pastorianus I noch Vermehrung statt, während bei gleichem Kohlensäuregehalte der Würze Carlsberger Unterhefe I ihre Sproßthätigkeit einstellt. Durch mechanische Bewegung, durch Spähne etc. wird der Einfluß des Spundens mehr oder weniger aufgehoben, entweder allein deshalb, weil durch dieselben die Würzen eine geringere Menge Kohlensäure gelöst behalten, oder weil außerdem dieselben die Lebensthätigkeit der Hefe mechanisch fördern. Aus diesen Ergebnissen lassen sich eine Reihe von Schlußfolgerungen ziehen, welche für die Conservirung des Bieres von Bedeutung sind, aber nicht allein für diesen speciellen Fall, sondern überall da, wo Gährungserscheinungen durch Hefe hervorgerufen werden, verdienen die Wirkungen der Kohlensäure Beachtung. Man ist bisher nur gewohnt, die entwickelte Kohlensäuremenge als abhängig von dem Verlaufe der Gährung zu betrachten; daß die letztere auch umgekehrt beeinflusst wird von der während des Gährungsprocesses selbst erzeugten Kohlensäure, daß jene sogar von derselben zum Stillstand gebracht werden kann, haben die Versuche des Verfassers bewiesen.

Just. Chr. Holm¹⁾ bemerkt zu vorstehender Arbeit, daß die Schlußfolgerungen, welche Foth aus seinen Versuchen ziehen

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 457 (Ausz.).

zu können geglaubt hat, unrichtig sind, und daß Er durch seine Versuche nicht bewiesen hat, was er beweisen wollte.

J. Vuylsteke¹⁾ suchte in einem *Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Mischsaaten von Saccharomyceten* durch Versuche festzustellen, ob die von Hansen²⁾ gefundene Regel, daß in den oberen Schichten einer Würze, welche mit einem Gemenge von untergährigen Culturhefen und wilden Gährungspilzen angestellt wird, am Ende der Hauptgährung die relative Zahl der Zellen der wilden Arten immer größer ist, als am Anfang, auch für die Obergährung gültig ist, und fand bei allen Versuchen diese Regel bestätigt. Dagegen weicht die Entwicklung der Mischsaat von *Saccharomyces cerevisiae* I und *Saccharomyces pastorianus* I von der Regel ab, nach welcher sich die Mischsaat von Unterhefe und besonders von den Carlsberger Hefen I und II mit dem gleichen *Saccharomyces pastorianus* I entwickelt. Es ist also nicht in allen Fällen die Analyse der Hefe am Ende der Hauptgährung, noch die Reincultur am Anfang derselben die leichtere. Die Entwicklung einer Mischsaat von *Saccharomyces cerevisiae* I und *pastorianus* III geht wieder in derselben Weise vor sich, wie die Mischsaat von Unterhefen mit Gährungspilzen. Man kann somit Zellen, welche sich am Anfange der Hauptgährung in den oberen Schichten befinden, zur Reincultur, und am Ende zur Analyse verwenden. Bei der Fortsetzung der Versuche mit Mischungen von *Saccharomyces cerevisiae* I, einerseits mit *Saccharomyces pastorianus* I, anderseits mit *Saccharomyces pastorianus* III, zeigte es sich, daß die während einer 24stündigen Gährungsdauer durch den *Saccharomyces pastorianus* I bewirkte Verunreinigung immer weit größer ist, als diejenige, welche *Saccharomyces pastorianus* III verursachte, falls dieser überhaupt eine solche verursacht; eine Erscheinung, die in 15 Versuchen nur einmal beobachtet wurde. Die Vermehrung des *Saccharomyces pastorianus* I dem *Saccharomyces cerevisiae* I gegenüber vom ersten bis zum zweiten Tage war 2,76 und 2,35 mal so groß, am zweiten Tage enthielten die oberen Schichten nur

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 259, 592 (Ausz.). — ²⁾ Vgl. die JB. f. 1883, 1508 erwähnte Abhandlung.

1,91 und 2,41 mal soviel als am ersten Tage, und von *Saccharomyces pastorianus* I 8,62 und 8,31 mal so viel. Hieraus folgt, daß vom ersten zum zweiten Tage ein Theil der Zellen sich aus den oberen Schichten entfernt hat, ein Vorgang, der als „mechanische Wanderung“ bezeichnet wird. Dieselbe ist die Ursache, daß man in den oberen Schichten eine andere Anzahl von Zellen findet, als unter der Voraussetzung, daß die Vermehrung in der ganzen Masse der Flüssigkeit gleichmäßig vor sich geht, vorhanden sein würde. Daraus leitet Vuylsteke die Größe der Verunreinigung durch Berechnung ab. Der Zahlenausdruck für diese ist nicht einfach, er setzt sich zusammen aus dem Factor, welcher der Vermehrung durch hefeartige Sprossung entspricht, und einem zweiten für die mechanische Wanderung im Allgemeinen. Der *Saccharomyces pastorianus* vermehrt sich während der ersten 24 Stunden nach dem Anstellen nicht so rasch wie *Saccharomyces cerevisiae* I und verläßt die oberen Schichten schneller. Diese Thatfachen haben praktische Bedeutung für das Anstellen der Würze. Die mechanische Wanderung stellt sich complicirter bei Oberhefen als bei Unterhefen. Wenn man *Saccharomyces cerevisiae* I mit *Saccharomyces pastorianus* I einer Unterhefe vermischt, so ist die Bodensatzhefe stärker verunreinigt als die Oberhefe. Die letztere ist unreiner, wenn *Saccharomyces cerevisiae* I und *Saccharomyces pastorianus* III einer Oberhefe die Mischsaat bilden.

L. von Udránszky ¹⁾ veröffentlichte Studien über den Stoffwechsel der Bierhefe und als ersten Theil derselben Beiträge zur Kenntniß der *Bildung des Glycerins bei der alkoholischen Gährung*. Die Versuche, welche zur Entscheidung der Frage angestellt wurden, ob das bei der alkoholischen Gährung durch Hefe sich bildende Glycerin durch die für die Hefezelle charakteristische physiologische Thätigkeit der Spaltung des Zuckers entsteht, oder durch den Stoffwechsel der Hefe gebildet wird, führten zu folgendem Ergebniss: Die Versuche wurden derart angestellt, daß die Hefe keinen Zucker für ihre Ernährung zur

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 539.

Verfügung hatte. Die angewendete Hefe war überhaupt frei von löslichen Stoffen, die ihr an und für sich die Assimilation von Kohlenstoff möglich gemacht hätten. Das bei den Versuchen gebildete Glycerin konnte daher nur aus der Substanz der Hefe selbst entstanden sein. Es muß also entweder durch den Stoffwechsel der Hefe gebildet worden sein, oder es ist aus Processen hervorgegangen, die mit dem Zerfall von Hefezellen verknüpft sind. Hätte die Hefe an ihrer Substanz in der Weise gezehrt, daß sie, auf Kosten dieser, Zucker gebildet und diesen sodann in Kohlensäure, Alkohol, Glycerin und Bernsteinsäure gespalten hätte, so wäre nothwendigerweise eine reichliche Entwicklung von Kohlensäure zu bemerken gewesen. Da dies nicht der Fall war, so ist an eine Selbstvergärung gar nicht zu denken. Es geht also aus diesen Versuchen hervor, daß die Bildung von Glycerin mit der alkoholischen Gärung nicht unumgänglich nothwendigerweise zusammenhängt, indem eine Production von Glycerin auch dann statthat, wenn die Möglichkeit einer alkoholischen Gärung nicht vorliegt. Die Bildung von Glycerin steht vielmehr in naher Beziehung zu dem Stoffumsatze in der Hefezelle. Je länger die Hefe mit irgend einer Flüssigkeit in Berührung bleibt, um so mehr Glycerin kann sie, in toto, an die Flüssigkeit abgeben. Es kann daher um so mehr Glycerin in der Flüssigkeit vorgefunden werden, falls dasselbe nur vor weiteren Zersetzungen (vor Fäulniss) geschützt wird. Beim Absterben der Hefezellen wird Glycerin frei gemacht, während eine Bildung von Kohlensäure hierbei nicht stattfindet. Als die Quelle des beim Stoffwechsel oder beim Zerfall der Hefezellen frei werdenden Glycerins ist sehr wahrscheinlich das in den Hefezellen enthaltene Lecithin anzusehen, welches nach Hoppe-Seyler¹⁾ einen constanten Bestandtheil der Hefe bildet.

O. Reinke²⁾ veröffentlichte ein neues *Verfahren zur Conservirung von Hefen*. Je 50 g der exact gewaschenen und scharf geprefsten Hefe werden im wohlgereinigten, möglichst staubfreien und durchfeuchteten Zimmer schnell mit zwei Bogen vorher

¹⁾ JB. f. 1878, 1030. — ²⁾ Biederm. Centr. 18, 278.

durch Erhitzen auf 135° während drei Stunden steril gemachten Fließpapiers umhüllt. Die Hefe wird dann breit gewalzt, nochmals mit einem Bogen gewöhnlichen weißen Fließpapiers umhüllt, eventuell mit Spuren sterilisirter Borsäure bestreut und durch Pressen zwischen sterilisirten Asbestplatten entwässert. Das Entwässern der Hefe muß schnell und in der Kälte geschehen. Eine Infection der Hefe durch Organismen aus der Luft kann nach dem Einhüllen in Papier nicht stattfinden, da die sechsfache Papierlage die Filtration der Luft genügend ausführt. Nach dem Eintrocknen der Hefe werden die Packete in ein Blechgefäß gepackt, in der Weise, daß jedes derselben mit einer Lage kalten, durch Erhitzen während drei Stunden auf 150° sterilisirten gebrannten Gypses umgeben wird. Der letztere entzieht nun während der Lagerung der Hefe noch weitere Reste Wassers. Zum Schluß werden die Blechkästen verlöthet.

W. Zopf¹⁾ berichtete über *Oxalsäuregärung* (an Stelle von Alkoholgärung) bei einem typischen (endosporen) *Saccharomyceten* (*S. Hansenii* n. spez.). Der gelegentlich einer Untersuchung über die Pilze des Baumwollensaatmehls aus diesem Substrate isolirte Pilz ist im Stande, sowohl Kohlenhydrate der Traubenzuckergruppe (Galactose, Dextrose), wie der Rohrzuckergruppe (Saccharose, Milchsucker, Maltose), als auch mehrwerthige Alkohole (Dulcit, Glycerin, Mannit) zu Oxalsäure zu oxydiren. Die Oxalsäurebildung erfolgt weniger energisch, als durch die von de Bary untersuchte *Sclerotinia sclerotiorum*.

T. Sander Brunton und A. Macfadyen²⁾ berichteten über *Fermentwirkung von Bacterien*. Die Versuche wurden angestellt mit Koch's Kommaspirillum, mit Finkler's Kommaspirillum, mit einem Fäulnismikrococcus, mit dem Grindbacillus, (Klein) und einem von Klein aus der Milch isolirten und „Welfordbacillus“ benannten Bacillus. Alle diese Mikroorganismen verflüssigen Gelatine, die beiden letzten am lebhaftesten, und die Untersuchung sollte die Natur der Substanz aufklären,

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 593 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 406 (Ausz.). — ²⁾ Lond. R. Soc. Proc. 45, 544; 46, 542.

durch welche die Bacterien die Gelatine verflüssigen. Die Bacterien vermögen entweder eine Flüssigkeit abzuscheiden, welche die Gelatine mechanisch löst, ohne sie chemisch zu verändern, oder sie üben diese Wirkung aus vermittelt eines specifischen Enzyms, welches die Gelatine unter gleichzeitiger chemischer Veränderung löst. Im ersteren Falle ist zu erwarten, daß, wenn die Mikroben entfernt oder durch Hitze oder chemische Mittel zerstört werden, der Theil des schon gelösten Mediums auf ein frisches Medium keine Wirkung mehr ausüben würde, und daß, wenn er lösende Wirkung ausüben würde, diese nicht aufhören würde, falls die Lösung einer Temperatur ausgesetzt wird, welche hinreicht, um die Wirkung eines Enzyms aufzuheben. Im anderen Falle, wenn die Mikroben die Gelatine durch Abscheidung eines Enzyms verflüssigten, muß man annehmen, daß der verflüssigte Theil im Stande wäre, neues Medium in beträchtlicher Menge zu lösen, daß diese lösende Wirkung aber aufhören werde, sobald das Medium einer Temperatur ausgesetzt wird, welche hinreicht, die enzymatische Wirkung aufzuheben. Die Versuche wurden zuerst angestellt mit Fleischbrühe, welche mit 10 Proc. Gelatine, 1 Proc. Pepton und 0,5 Proc. Chlornatrium versetzt und mit Natriumcarbonat schwach alkalisch gemacht war, und später, da es sich herausstellte, daß in der Gelatine die peptonisirende Wirkung nur gering war, in nur mit 0,5 Proc. Chlornatrium versetzter und mit Natriumcarbonat schwach alkalisch gemachter Fleischbrühe. Sie führten zu folgenden Resultaten: Bei 100° wurden sowohl die Bacterien als auch die verflüssigende Wirkung zerstört, während bei 50° weder die Bacterien noch auch diese ihre Wirkung vernichtet werden. Temperaturen zwischen 60 und 75° zerstörten die Bacterien, aber nicht die verflüssigende Wirkung. Die verflüssigte Gelatine verflüssigte neue Gelatine, ohne daß die Mikroben zugegen waren. Die Verflüssigung rührt daher von einem verflüssigend wirkenden Enzym her, insofern als dieselbe nach Entfernung der Mikroben noch eintrat, aber gehindert wurde durch eine Temperatur, welche die Wirkung eines Enzyms, aber nicht eines einfachen Lösungsmittels aufhebt. Dieses Enzym kann isolirt werden und

seine peptonisirende Wirkung ausüben, getrennt von den Mikroben, welche es hervorgebracht haben. Das wirksamste Enzym wird in Fleischbrühe erzeugt, seine Wirkung durch Säuren gehindert, durch Alkalien verstärkt. Die Bakterien, welche in Proteinstoffsubstanz ein peptonisirendes Enzym bilden, vermögen auch in Kohlenhydratsubstanz ein diastatisches Enzym zu erzeugen. Dieses diastatische Ferment ist nicht sehr leicht von den Mikroben zu trennen, von denen es erzeugt ist, und wo dies doch gelungen, konnte seine Wirkung auf Stärke noch nachgewiesen werden. Das diastatische Enzym übt keine Wirkung auf Gelatine aus und umgekehrt. Die Bakterien ferner vermögen sich dem Nährboden anzupassen, auf dem sie wachsen. Die Mikroben, welche Gelatine verflüssigen und Stärke diastasieren, sind im Stande, auch ähnliche Körper, wie Dextrose und Muskelfleisch zu vergähren, Fette dagegen werden von ihnen nicht angegriffen.

L. Heim¹⁾ untersuchte das *Verhalten der Krankheitserreger der Cholera, des Unterleibstypus und der Tuberkulose in Milch, Butter, Molken und Käse*. Die Versuche sprachen dafür, daß Cholerabakterien in Milch, welche im warmen Raume steht und deshalb regelmäßiger und früher sauer wird, schneller zu Grunde gehen, als in einer am kühlen Orte aufbewahrten Milch, bei welcher die Säuerung später und unregelmäßiger eintritt. Ein Versuch zeigte aber auch, daß die genannten Bakterien unter Umständen nicht nur den Vorgang der Säuerung aushalten, sondern sogar in sauer gewordener Milch noch einige Zeit entwicklungsfähig bleiben können. In Butter können Cholerabakterien unter Umständen über einen Monat lebensfähig bleiben. In einem selbst bereiteten Käse konnten sie sich nicht länger als einen Tag, im Quark nicht einmal so lange halten. Typhusbacillen waren in Milch noch nach 25 Tagen, in Butter nach 31, in Quark und Molken nach einem und in Käse nach drei Tagen noch entwicklungsfähig. Bei Tuberkulose wurden in Milch nach 10, in Butter nach 30, in Quark nach 2 und in Molken und Käse nach 14 Tagen entwicklungsfähige Bacillen beobachtet.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 46 (Ausz.).

R. J. Petri¹⁾ berichtete über die *Reduction von Nitraten durch die Cholera-bakterien*. Die Cholera-bakterien reduciren bei ihrem Wachsthum sich ihnen darbietende Nitrate zu Nitriten. Die gebräuchlichen Nährmedien, insbesondere die Gelatine, und oft auch das käufliche Kochsalz, enthalten nicht unbeträchtliche Spuren von Nitrat. Die rothe Cholera-wirkung kommt unter Vermittelung dieser Verunreinigungen, und zwar durch Reduction der Nitrate zu Stande, wohingegen eine Oxydation von abgespaltenem Ammoniak durch die Lebensthätigkeit der Cholera-bakterien noch unerwiesen, und gegenüber der Thatsache, daß von ihnen in den Nährmedien fertig gebildetes Nitrat zu Nitrit reducirt wird, auch unwahrscheinlich ist.

S. Kitasato²⁾ untersuchte die *Widerstandsfähigkeit der Cholera-bakterien* gegen das *Eintrocknen* und gegen *Hitze*. Zwischen älteren und jüngeren Culturen der Cholera-bakterien findet sich kein Unterschied bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Eintrocknen und Hitze. Die Zeitdauer des Absterbens hängt von der Art und Weise ab, wie man das Material präparirt. Culturen an Seidenfäden sind länger lebensfähig, als die auf dem Deckglase in dünner Schicht ausgebreiteten. Die Zeitdauer des Absterbens hängt ferner ab von der Beschaffenheit der Culturen selbst. Häutchen von Bouillonculturen, Agar- und Kartoffel-culturen sind länger lebensfähig, als die bacillenhaltige flüssige Bouillon. Bei 50 bis 60° verhalten sich die Cholera-culturen nicht wesentlich verschieden. Die unter einander abweichenden früheren Angaben über die Widerstandsfähigkeit der Cholera-bakterien gegen das Eintrocknen finden ihre Erklärung in der verschiedenen Art und Weise, unter welcher das Eintrocknen vor sich geht. Je schneller und vollkommener dasselbe erfolgt, um so schneller sterben die Cholera-bacillen ab. Ein besonderer Dauerzustand dagegen, welcher die Bacillen an und für sich widerstandsfähiger gegen das Eintrocknen macht, konnte nicht nachgewiesen werden. Die in den Cholera-culturen zu beobachtenden Körnchen stehen zum Auskeimen der Bacillen in

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 45 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889a, 48 (Ausz.).

keiner Beziehung. — Derselbe¹⁾ berichtete ferner über das Verhalten der *Cholera-bakterien* in der *Milch*. Die Cholera-bakterien wachsen in der Milch sehr gut; ihre Lebensdauer hängt von der Reaction der Milch ab. Je schneller die Milch sauer wird, um so schneller gehen diese Mikroorganismen zu Grunde, dagegen bleiben sie so lange am Leben, bis dieselbe stark sauer geworden. Fünf Minuten langes Kochen einer mit Cholera inficirten Milch machte diese steril. — Derselbe²⁾ untersuchte ferner das Verhalten der *Cholera-bakterien* im *menschlichen Koth*. Die gewöhnlich im Koth enthaltenen Bakterien sollen im Gemenge, als auch in Reinculturen sich indifferent gegen die Cholera-bakterien verhalten. Ferner sollen die Cholera-bakterien in den Déjectionen Cholera-kranker über einige Wochen lang lebensfähig bleiben können, während auch wieder behauptet wird, daß Saprophyten Cholera-bakterien schnell überwuchern und vernichten. Die vom Verfasser angestellten Versuche ergaben, daß acht bis zehn Stunden nach Inficirung frischen Menschenkoths mittelst Cholera-bakterien enthaltender Bouillon noch ziemlich viel derselben zur Entwicklung kamen, sie sich von da an aber verminderten und nach 1½ bis drei Tagen verschwanden. Die aus der Tiefe des Koths entnommenen Proben entwickelten weniger Cholera-colonien, als die von der Oberfläche geschöpften. Bei diesen Versuchen wurde fast regelmäßig eine Bacillenart gefunden, welche im Gegensatze zu den meisten übrigen Koth-bakterien die Gelatine schnell verflüssigte, aber erst erschien, wenn Koth und Cholera-bacillen einige Tage gestanden hatten. Die Gelatineverflüssigung hatte Aehnlichkeit mit der durch Cholera-bacillen bewirkten; es ließen sich aber die letzteren von den Kothbakterien durch viele morphologische Eigenschaften und durch die Reaction mit Salz- resp. Schwefelsäure von einander unterscheiden. Im sterilisirten Koth blieben die Cholera-bakterien viel länger lebensfähig, als im nicht sterilisirten; auch war da, wo reichlicher Zusatz von Cholera-bouilloncultur zum Koth stattfand, die Lebensdauer eine gröfsere, als in den

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 79 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst.

Gefäßen mit geringerem Zusatze. Es läßt sich noch nicht sicher entscheiden, ob die Kothbakterien zusammen mit den chemischen Bestandtheilen des Kothes die Cholera-bakterien schädigen, oder ob irgend ein im Koth vorhandener chemischer Stoff, der beim Sterilisiren in der Siedehitze entweicht oder zersetzt wird, gegen die Cholera-bakterien wirkt. Keinesfalls werden die letzteren durch Kothbakterien allein, oder durch die chemische Zusammensetzung des Kothes in ihrer Entwicklung gehindert. — Schliesslich berichtete Derselbe¹⁾ noch über das Verhalten der *Cholera-bakterien* zu anderen *pathogenen* und *nicht pathogenen Mikroorganismen* in *künstlichen Nährsubstraten*. Cholera-bakterien wurden mit einer grossen Anzahl von anderen pathogenen Mikroorganismen in künstlichen Nährböden auf verschiedene Weise zusammengebracht und ihre weitere Entwicklung beobachtet. Erstere wurde in keiner Weise durch die Zusammenimpfung mit Milzbrand geschädigt, dagegen liess sich letzterer in Concurrenz mit der Cholera in zwei Wochen gänzlich vernichten. Es hat sich überhaupt keine Bacterienart finden lassen, welche im Stande wäre, Cholera-bakterien in künstlichen Nährsubstraten durch gleichzeitiges, concurrirendes Wachsthum in kürzerer Zeit zu tödten. Dagegen hat es sich herausgestellt, dafs umgekehrt eine ganze Reihe verschiedener Mikroorganismen durch die Cholera-bakterien in ihrer Entwicklung geschädigt, oder sogar in wenigen Tagen getödtet werden. Als wichtigste derartige Thatsache mufs die mit Milzbrand erwähnte bezeichnet werden.

D. Cunningham²⁾ untersuchte das *Verhalten der Cholera-bacillen im Wasser*. In einem ziemlich reinen Wasser bei Zimmertemperatur verschwanden dieselben nach vier bis fünf Tagen, in einem schlechten Wasser nach vier bis neun Tagen; war letzteres aber vor dem Einbringen der Kommabacillen gekocht, so verschwanden diese erst nach 25 Tagen. In Gartenerde verschwanden die Kommabacillen in 10 bis 26 Tagen; war dieselbe mit Fäcalien gemischt, so gingen sie schon nach 6 bis 9 Tagen zu Grunde;

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 751 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 380 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 545 (Ausz.).

sie waren aber noch nach 47 Tagen vorhanden, wenn die verunreinigte Gartenerde vor dem Einbringen der Kommabacillen gekocht war. Die Widerstandsfähigkeit der Kommabacillen war somit wesentlich gröfser, wenn durch Erhitzen die vorhandenen anderen Pilzkeime getödtet waren, welche ihnen in dem natürlichen Wasser oder Boden den Nahrungsvorrath streitig machen, oder deren Ausscheidungsproducte auf die Kommabacillen giftig wirken.

Hueppe¹⁾ berichtete über die *Giftigkeit der Choleraparasiten*. Im Hinblick auf die von Löwenthal (unten) gefundene Thatsache, dafs die Cholerabacillen beim Züchten in einem Pankreassaft enthaltenden Nährmittel an Giftigkeit zunehmen, weist Er darauf hin, dafs eine Cultur von Cholerabacillen in einem Nährmittel, worin sie ein anaërobes Dasein führen, in Eieralbumin, dieser Nährflüssigkeit giftige Eigenschaften mittheilen, was bei aëroben Culturen gar nicht oder nur nach sehr langer Zeit der Fall ist. Diese giftige Wirkung bei der anaëroben Cultur schreibt Er dem Umstande zu, dafs hier die aus der Zersetzung der Albuminoïdschubstanz herrührenden basischen Producte und Pto-
maïne nicht vollständig zerstört werden, während sie bei dem aëroben Dasein der Bacillen oxydirt werden. Er schreibt hier-
nach die von Löwenthal beobachtete veränderte Giftigkeit der Cholerabacillen ihrem anaëroben Dasein in dem pankreassaft-
haltigen Medium zu.

W. Löwenthal²⁾ theilt die oben von Hueppe in Betreff der *Giftigkeit der Culturen der Cholerabacillen* ausgesprochene Ansicht nicht. Er weist darauf hin, dafs die Culturen nicht giftig sind, wenn sie keinen Pankreassaft enthalten, dafs dagegen die Pankreassaft enthaltenden Culturen giftige Eigenschaften zeigen, dafs also Aërobiose oder Anaërobiose der Culturen, wie Hueppe meint, mit der Giftigkeit Seiner Culturen nichts zu thun habe.

J. Uffelmann³⁾ studirte die *Dauer der Lebensfähigkeit der Typhus- und Cholerabacillen in Fäcalsmassen*. Der Typhusbacillus

¹⁾ Compt. rend. 108, 105. — ²⁾ Dasselbst, S. 192. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 47 (Ausz.).

besitzt inmitten sich zersetzender Fäcalkmassen eine große Widerstandskraft; er vermag sich unter Umständen nachweislich volle vier Monate lebend zu erhalten, und man kann auch annehmen, daß die Lebensfähigkeit noch viel länger andauern kann. Von Einfluß hierbei ist die Temperatur. In den bei mehr als 17° gehaltenen Proben trat eine Vermehrung von Typhusbacillen ein, während unter 10° dies nicht stattfand. Das Alter der Fäces ist anscheinend ohne Einfluß auf die Vermehrung, möglicherweise hat aber die Reaction einen solchen. Bemerkenswerth ist das Verhalten der Typhusbacillen in Gemischen von Gartenerde mit Fäces, wo erstere gegenüber den Bacterien des Bodens sich 5½ Monate erhielten. Die Versuche mit Cholera-bacillen stimmen im Wesentlichen mit denjenigen Kitasato's (siehe diesen JB., S. 2272 f.) überein. Dieselben bleiben in Fäces höchstens vier Tage lebensfähig, halten sich besser bei Temperaturen über 16°, als bei niedrigen Wärmegraden, und länger in Massen, welchen sie in großer Zahl zugesetzt wurden.

J. Grancher und E. Deschamps¹⁾ veröffentlichten Untersuchungen über den *Typhusbacillus im Boden*. Sie untersuchten, wie tief die Typhusbacillen in den Boden vordringen, wie lange sie im Boden lebensfähig bleiben, und endlich, ob sie in die Pulpa der im Boden wachsenden Gewächse eindringen. In lockeren Erdboden gelangten die Typhusbacillen nach fünf Wochen bis in eine Tiefe von 40 bis 50 cm; sie erscheinen noch lebensfähig, wenn auch viel weniger zahlreich, als in der ersten Zeit. Jedenfalls erhalten sich die Bacillen im Boden länger, als in einer der atmosphärischen Luft ausgesetzten Gelatinecultur. In den *Gemüsen* konnten weder Typhusbacillen, noch etwaige andere Mikroorganismen nachgewiesen werden.

W. Hesse²⁾ beobachtete, daß die meisten Nahrungsmittel *Nährböden für Typhus und Cholera* sind. Gute Nährböden für beide sind Milch, Fleischklöße, Fleischbrühe, Eiweiß, Sülze, Milchgries, Erbsenbrei, Kartoffeln, Schnittbohnen; auf anderen

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 464 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 114 (Ausz.).

Nahrungsmitteln entwickelt sich nur der Typhuskeim. Es steht fest, daß das Eindringen gewisser Bakterien in unseren Verdauungskanal bestimmte Erkrankungen des letzteren herbeiführen kann. Die Aufnahme der Krankheitserreger erfolgt gewöhnlich durch Verschlucken von Luftkeimen, welche durch die Athmung in Nase und Mund gelangten, von Luftkeimen, welche sich auf unseren Nahrungsmitteln niederließen, von Keimen, welche in anderer Weise, z. B. durch unreine Finger, durch Insekten, durch Zusatz inficirten Wassers den Nahrungsmitteln zugeführt wurden und endlich durch Verschlucken von Culturen der in einer der erwähnten Weisen den Nahrungsmitteln zugetragenen Keime. Zu der Annahme, daß die überwiegende Mehrzahl der in Frage stehenden Erkrankungen auf letzterem Wege, also durch gleichzeitige Aufnahme großer Massen pathogener Keime und nicht durch die Aufnahme bloßer Luft- oder Wasserkeime, zu Stande kommt, drängt eine Reihe von Erfahrungen und Wahrnehmungen über Auftreten und Verlauf der einzelnen Erkrankungen, wie der Epidemien. Der Verlauf der Krankheit wird unter sonst gleichen Verhältnissen im Allgemeinen um so schwerer sein, je mehr Keime verzehrt wurden.

A. Hammerschlag¹⁾ hat die *Tuberkelbacillen* bacteriologisch-chemisch untersucht. Bezüglich der Wachstumsbedingungen der Tuberkelbacillen ergab die Untersuchung, daß dieselben auf Glycerinagar, Glycerinbouillon, in mit 5 Proc. Glycerin versetzter Hefeabkochung und in einer Lösung, welche in 100 Thln. destillirten Wassers 2 Thle. Pepton, 6 Thle. Glycerin und 1 Thl. Salze (phosphorsaures Kali, phosphorsauren Kalk, Chlornatrium und schwefelsaure Magnesia) enthält, sich sehr gut züchten lassen. Zum Zwecke der chemischen Analyse wurden die so erhaltenen Bakterien von den Nährmedien getrennt. Sie besitzen in frischem Zustande eine schwach rosarothte Färbung, einen angenehmen, obstartigen Geruch, und bilden zähe, schleimige Klümpchen. Die Analyse ergab folgendes Resultat: 88,7 Proc. resp. 83,1 Proc. Wassergehalt; 28,2 Proc. resp. 26,2 Proc. in Alkohol und in Aether

¹⁾ Wien. Akad. Ber. (IIb) 97, 988; Monatsch. Chem. 10, 9.

lösliche Stoffe (Lecithin, Fette, giftige Substanz). Die elementare Zusammensetzung des in Alkohol und Aether unlöslichen Theiles, aus Eiweiss, Cellulose und Asche bestehend, war folgende: 51,62 Proc. Kohlenstoff; 8,07 Proc. Wasserstoff; 9,09 Proc. Stickstoff (auf aschefreie Substanz berechnet); 8,0 Proc. Asche. Hiernach unterscheiden sich die Tuberkelbacillen von den bisher untersuchten Bacterienarten durch die grosse Menge ihrer in Alkohol und Aether löslichen Stoffe. In dem Rückstande des Aetherextractes liess sich viel Phosphorsäure nachweisen, woraus hervorgeht, dass in den Bacterien *Lecithin* enthalten ist. Das Fett der Bacterien bestand vorwiegend aus *Tripalmitin* und *Tristearin*, jedoch aus nur wenig oder gar keinem Triolein. Der alkoholische Extract der Bacillen hinterliess nach dem Verdunsten des Alkohols eine bräunliche, klebrige, gummiartige Masse, welche auf dem Platinblech mit lichter, russender Flamme verbrannte, Stickstoff enthielt, aber phosphor- und schwefelfrei war. Einem Meerschweinchen injicirt, übte sie unter Krampferscheinungen toxische Wirkungen aus, woraus hervorgeht, dass in dem Alkoholextracte der Tuberkelbacillen eine giftige Substanz enthalten ist, deren Reindarstellung aber nicht gelang. Der in Alkohol und Aether unlösliche Theil der Bacterien wurde mit verdünnter Kalilauge behandelt. Aus dem darin löslichen Theile liess sich durch Sättigung mit schwefelsaurem Ammonium der Eiweisskörper der Bacillen in Form eines flockigen Niederschlages abscheiden, welcher die Xanthoprotein-, Biuret- und die Millon'sche Reaction gab. In dem in verdünnter Kalilauge unlöslichen Theile wurde Cellulose nachgewiesen, woraus hervorgeht, dass die Gerüstsubstanz der Tuberkelbacillen von Cellulose gebildet wird. Die Resultate dieser Analyse zeigen ferner, dass in diesen Bacillen die meisten der gewöhnlich in Zellen vorkommenden Substanzen sich auffinden lassen. Sie unterscheiden sich aber von anderen Bacterien wesentlich durch die grosse Menge der mit Alkohol und Aether extrahirbaren Stoffe, sowie durch das Vorkommen eines Krampfgiftes in der getrockneten Leibessubstanz. Die Cellulose kann wohl nicht als charakteristischer Bestandtheil der Tuberkel-

bacillen betrachtet werden, da dieselbe auch in einigen anderen Spaltpilzarten (*Mycoderma aceti*, *Leuconostox*) aufgefunden worden ist. Die Untersuchung der Stoffwechselproducte der Tuberkelbacillen ergab kein Resultat. Der erwähnte obstartige Geruch der Bacillen, welchen auch die Culturen zeigten, rührte von einem Alkohol her, der jedoch kein Aethylalkohol war. In dem ätherischen Extracte liefs sich keine Milchsäure nachweisen. Die wässerigen Lösungen wurden auf Ptomaine untersucht, und es zeigte sich, daß einige Extracte zwar toxische Wirkung ausübten, ein krystallisirter Körper sich jedoch daraus nicht darstellen liefs.

L. Kitasato¹⁾ berichtete über den *Rauschbrandbacillus* und sein *Culturverfahren*. Er schildert das Verhalten der Rauschbrandbacillen beim Meerschweinchen, ferner in Culturen und weist darauf hin, daß dieselben auf festen Nährböden, Gelatine und Agar, sich überhaupt nicht rein cultiviren lassen. Der Rauschbrandbacillus wächst auch niemals bei Gegenwart von Luft, ist also exquisit anaërob; er gedeiht nur unter Wasserstoff, nicht aber unter Kohlensäure. Auch verliert die Cultur schnell an Virulenz. Die Bacillen färben sich mit den gebräuchlichen Anilinfarbstofflösungen ziemlich gleich gut; besonders intensiv werden dabei die an den Enden oder in der Mitte liegenden glänzenden Körper gefärbt, welche sich also hierdurch von den meisten bis jetzt bekannten Bacillensporen sehr erheblich unterscheiden. — Derselbe²⁾ berichtete ferner über den *Tetanus-erreger*. Er beschreibt die Isolirung der Tetanusbacillen aus dem Wundeiter eines an Tetanus gestorbenen Menschen. Diese Tetanusbacillen sind obligate Anaëroben, sie gedeihen nur unter Luftabschluß, ferner in einer Wasserstoffatmosphäre, nicht aber unter Kohlensäure. Sie wachsen im gewöhnlichen, peptonhaltigen, schwach alkalischen Agar-Agar wie in Nährgelatine, verflüssigen letztere allmählich unter Gasbildung und gedeihen besonders gut, wenn der Nährboden 1,5 bis 2 Proc. Traubenzucker enthält. Auch Bouillon (unter Durchleiten von Wasserstoff) ist für sie ein guter Nährboden. Die Culturen besitzen

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 752 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889b, 600 (Ausz.).

einen widerlichen Geruch und verlieren bei der Fortzüchtung ihre Virulenz nicht. Die günstigsten Temperaturen für ihr Gedeihen sind 36 bis 38°, unter 16° wachsen die Bacillen nicht mehr. Ihre Sporen sind rund, dicker als der Bacillenfaden und sitzen an einem Ende des Bacillus, so daß derselbe im sporenhaltigen Zustande ein borstenförmiges Aussehen erhält. Sie sind gegen Hitze ziemlich widerstandsfähig, ertragen im feuchten Zustande eine Temperatur von 80° eine Stunde lang, gehen aber nach fünf Minuten im Dampfapparate zu Grunde. Sporenhaltige Seidenfäden zehn Stunden lang in fünfprocentige Carbolsäure eingetaucht, wirken noch virulent, erst nach 15 Stunden waren die Sporen getödtet; in fünfprocentiger Carbolsäure mit 0,5procentiger Salzsäure sind dieselben erst nach fünf Stunden todt. Ebenso verlieren sie ihre Virulenz, wenn sie über 30 Minuten in 1 pro Mille Sublimatlösung mit 0,5procentiger Salzsäure, oder über drei Stunden lang in 1 pro Mille Sublimatlösung gelegt werden. Sporenhaltige Culturen, welche man an Seidenfäden angetrocknet und dann einige Tage im Exsiccator über concentrirter Schwefelsäure, später an der Luft aufbewahrt hatte, waren noch nach Monaten virulent, und ebenso verhielten sich Sporen, welche mit sterilisirter Erde gemischt worden waren. Die Tetanusbacillen besitzen eine schwache, aber deutliche Eigenbewegung. Um einen sicheren Impferfolg zu erzielen, bedarf es nicht der Beihülfe von Fremdkörpern, wie Watte etc. Es scheint, als ob die Bacillen im Thierkörper wieder sehr schnell verschwinden, nachdem sie in Reincultur verimpft wurden; trotzdem veranlassen sie bei den Versuchsthieren ganz typischen Tetanus.

Behring¹⁾ veröffentlichte Beiträge zur *Aetiologie* des *Milzbrandes*. Er fand, daß in einer Bouillon, welche bei schwach saurer Reaction Sporenbildung gestattet, durch Zusatz von Säuren bis zu einem Gehalt = 1,25 ccm Normalsäure in 100 ccm und von Alkalien bis zu 3 ccm Normallauge in 100 ccm die Sporenbildung nicht beeinträchtigt, durch einige Mittel sogar gefördert wird. Vermehrt man aber den Zusatz dieser Mittel, so wird die

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 752 (Ausz.).

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Sporenbildung nach und nach verhindert. Dasselbe ist auch bei einer Reihe wirksamer Antiseptica der Fall. Behring sucht nun den Beweis zu führen, daß die Kohlensäure es ist, welche im Blutserum die Sporenbildung bei Beobachtung im hohlen Objectträger verhindert. Schliesslich werden noch Beobachtungen über einige Verschiedenheiten des Wachstums bei Milzbrand von verschiedener Herkunft und ungleicher Virulenz mitgetheilt.

Pfeiffer¹⁾ berichtete über einen neuen *Kapselbacillus*. In der Bauchhöhle eines spontan gestorbenen Meerschweinchens fand sich ein eiterartiges Exsudat, welches die Reincultur eines charakteristisch geformten Bacillus vorstellte, der auch im Blute des Thieres vorhanden war. Der dicke plumpe Bacillus liegt in ovalen Kapseln; fadenförmig an einander gereihte Bacillen haben eine gemeinschaftliche Kapsel. Durch Tinction mit heissen, wässerigen Fuchsin- oder Gentianaviolettlösungen färben sich die Kapseln so intensiv, daß sie die Bacillen verdecken. Durch vorsichtige Entfärbung mit verdünnter Essigsäure erhält man sehr instructive Bilder. Der Bac. capsul. läßt sich in allen bekannten Nährböden cultiviren und ist stark pathogen.

A. Frick²⁾ veröffentlichte *bacteriologische Mittheilungen* über das grüne Sputum und über die grünen Farbstoff producirenden Bacillen. Er fand die Ursache der Färbung der von ihm beobachteten grünen Sputa in einem Bacillus, der wahrscheinlich mit den von Rosenbach als Vibrionen bezeichneten Gebilden identisch ist. Der Bacillus ist schlank und dünn, mit etwas abgerundeten Enden, beweglich, wächst auf Gelatine und ist streng aërob. In Bouillon wächst er sehr gut und erzeugt auf der Oberfläche derselben eine dünne Rahmhaut von perlgrauer Farbe; schüttelt man die Nährflüssigkeit wiederholt, so nimmt sie eine intensiv grüne Färbung an. Agarculturen gedeihen am üppigsten bei 20 bis 25°, wobei auch die Farbstoffbildung am besten vor sich geht; bei 30 bis 40° ist das Wachstum schlechter. Auf Agarculturen wachsen die Bacillen nicht zu Fäden aus. Auf Kartoffeln erzeugt der Bacillus eine nufsbraune geléeartige Auf-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 752 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 799 (Ausz.).

lagerung mit schmutzig violetter Umgebung; untersucht man diesen Beleg im hängenden Tropfen, so beobachtet man lange Fäden, die sich schlangenartig bewegen. Auf Milch geimpft, wird diese zuerst coagulirt, das Coagulum verschwindet nach einigen Tagen, die Molke wird gelblich, sauer und enthält nun Pepton. Alte Culturen auf Milch verleihen der Flüssigkeit und namentlich den darauf schwimmenden Caseinflocken eine gelblichgrüne Färbung. Der Farbstoff ist unlöslich in Alkohol; Aether, Chloroform, löslich in Wasser, namentlich in stark alkalischem Wasser, worin seine grüne Farbe am intensivsten auftritt. Säuren zerstören den Farbstoff, Alkalien bringen ihn wieder hervor. Der Farbstoff konnte nicht krystallisirt erhalten werden. Auf Cohn'scher Nährlösung allein und mit Zusatz von Ammoniumtartrat, Stärke, Milch-, Rohr-, Traubenzucker, Harnstoff bildet der Bacillus keinen oder nur Spuren von Farbstoff und zeigt nur spärliches Wachsthum, selbst wenn diesen Lösungen etwas Agar oder Gelatine zugesetzt worden war. Daraus geht hervor, daß der Bacillus wachsen kann, ohne den grünen Farbstoff zu erzeugen. Bei diesen Versuchen fanden weder diastatische, noch invertirende Wirkungen statt, nur Milchzucker wurde bei Milchkulturen in Milchsäure übergeführt.

G. F. Dowdeswell¹⁾ beschreibt eine *neue chromogene Bacterienart*, *Bacterium rosaceum metalloïdes*. Die Bacterienart, welche ein dem Magentaroth ähnliches Pigment von fuchsinähnlichem Glanze erzeugt, entwickelt diesen Farbstoff am besten auf gekochten Kartoffeln, weniger auf anderen festen Nährmedien; in flüssigen Nährmedien bildet sich gewöhnlich kein Farbstoff, oder derselbe ist sehr blaß und auf einzelne Punkte der flüssigen Masse beschränkt. Dagegen ist das Bacterium in diesen Medien beweglich und erreicht größere Dimensionen als auf festen Böden. Pathogene Eigenschaften besitzen die Bacterien nicht.

K. B. Lehmann²⁾ veröffentlichte Studien über *Bacterium phosphorescens* Fischer nach gemeinsam mit Tollhausen ange-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 463 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 463 (Ausz.).

stellten Beobachtungen. Er beschreibt die Lebensbedingungen des Bacteriums und hebt hervor, daß der *Bacillus* bei Sauerstoffabschluß immer, bei Sauerstoffgegenwart manchmal, ohne zu leuchten, wächst. Das Leuchten tritt intracellulär und nur als Lebensäußerung der Bacterien auf. Nur so lange letztere lebenskräftig, ungelähmt, nicht in Erstarrung u. s. f. zugegen sind, ist ein Leuchten möglich. Für die Photogentheorie, nach der die Bacterien durch ihren Stoffwechsel eine das Leuchten hervorrufende Substanz erzeugen, spricht keiner der von Lehmann ausgeführten Versuche. Schließlich wurden noch Versuche über die Einwirkung von Giften auf die Leuchtbacterien gemacht, um zu sehen, nach welcher Zeit das Leuchten dadurch vernichtet wurde. Pathogene Eigenschaften besitzen die Leuchtbacillen nicht.

J. Schrank¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über den im Hühnerei die stinkende Fäulnifs hervorrufenden *Bacillus*. Eiweiß und Dotter von frischen, normalen Hühnereiern sind stets frei von Mikroorganismen. Ist die Eischale nicht mehr intact, so können durch die porösen kalkigen Theile derselben Mikroorganismen leicht eindringen. Die Fäulnifsbacterien dringen durch beschädigte Eischalen ein und sind nicht von Haus aus darin vorhanden. Impfungen mit *Mikrococcus prodig.*, dem *Bacillus* der blauen Milch, *Heubacillus*, *Kartoffelbacillus*, *Bac. megasterium*, dem *Wurzelbacillus* und *Bac. pyocyaneus* brachten nie Fäulnifs hervor. Wurden dagegen frische Eier mit menschlichen Fäcalmassen, mit faulem Fleisch, *Proteus vulgaris* oder *mirabilis*, endlich mit dem Inhalte von in stinkender Fäulnifs begriffenen Eiern geimpft, so zeigten sie bei Bruttemperatur nach 2 bis 3 Tagen stinkende Fäulnifs unter Schwefelwasserstoffentwicklung. Verfasser konnte zwei Arten von Bacillen rein züchten, von denen der eine *Bacillus fluorescens putidus* ist, der andere eine Schwefelwasserstoff entwickelnde Art darstellt, welche als eine Abart des *Proteus vulgaris* und als die eigentliche Ursache der stinkenden Fäulnifs des Eies anzusehen ist.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 463 (Ausz.).

Die Arbeit von S. Winogradsky¹⁾ über *Schwefelbakterien* ist bereits im vorigen Bericht²⁾ besprochen worden.

Th. W. Engelmann³⁾ machte Mittheilungen über *Purpurbakterien* und *ihre Beziehungen zum Lichte*. Der Einfluss des Lichtes auf die Bewegung der Purpurbakterien ist ein sehr mannigfacher und besteht im Wesentlichen in deren Anwachsen mit Vermehrung der Lichtintensität und umgekehrt. Namentlich überraschend ist die als Schreckbewegung bezeichnete Wirkung. Bei plötzlicher Abnahme der Lichtstärke schiessen nämlich die freischwimmenden Formen plötzlich unter entgegengesetzter Rotation des Körpers eine Strecke weit rückwärts, so dass eine scharf umschriebene, constant beleuchtete Stelle in einem übrigens vollkommen dunklen Tropfen wie eine Falle auf die Purpurbakterien wirkt. Diese können wohl hinein, da die plötzliche Steigerung der Lichtstärke beim Ueberschreiten der Grenze von außen nach innen nur fördernd auf die Vorwärtsbewegung wirkt; hinaus aber können sie nicht, da die plötzliche Helligkeitsabnahme beim Ueberschreiten der Grenze von innen nach außen sofort Schreckbewegung veranlasst, welche die Bakterien wieder in das beleuchtete Feld zurückführt. Es gewährt dies die Möglichkeit, sie zu fixiren, wenn man sie durch kurzes Eintauchen in die Gasflamme tödtet und dann in loco mit Farbstoffen färbt. Die Purpurbakterien unterscheiden auch verschiedene Wellenlängen, und zwar nicht nur sämmtliche für unser Auge als Licht wahrnehmbaren Strahlen, sondern auch gewisse für uns unsichtbare ultraroth Strahlen, und diese sogar besonders scharf. Es häufen sich nämlich die beweglichen Formen ganz vorzugsweise im Ultraroth zwischen λ 0,90 und 0,80 μ an, demnächst an einigen Stellen im sichtbaren Theile des Spectrums, welche sehr genau mit den Absorptionsbanden des Bacteriopurpurins übereinstimmen. Durch ein besonderes Verfahren konnte sich Engelmann davon überzeugen, dass auch im unsichtbaren ultravioletten Theile Proportionalität zwischen Absorption und physio-

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 205. — ²⁾ JB. f. 1888, 2501 f. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 80 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 127.

logischer Wirkung besteht. Diese weitgehende Proportionalität zwischen Absorption und photokinetischer Wirkung weist entschieden auf die der Kohlensäurezerlegung chromophyllhaltiger Pflanzen entsprechenden Prozesse als primäre *Lichtwirkung* hin, und in der That liefs sich Sauerstoffabscheidung der Purpurbakterien im Lichte nachweisen. Dieselben treten somit in den Kreis der nach Art der grünen Gewächse assimilirenden Organismen ein. Das Bacteriopurpurin ist ein ächtes Chlorophyll, indem es in ihm absorbirte actuelle Energie des Lichtes in potentielle chemische Energie verwandelt, und zwar liefs sich zeigen, dafs verschiedenfarbiges Licht um so stärker sauerstoffentwickelnd wirkt, je mehr es durch die Purpurbakterien absorbiert wird. Diese Thatsachen liefern einen neuen Beweis dafür, dafs das Vermögen, im Lichte Sauerstoff zu entwickeln, nicht die specifische Fähigkeit eines bestimmten Farbstoffes ist. Wenn man anfangs vielleicht noch hätte vermuthen können, dafs das Bacteriopurpurin beige-mischten Chlorophyllspuren seine assimilatorische Wirkung verdanke, so erweist sich dies jetzt unhaltbar. Chlorophyll ist im ultrarothem Lichte nach allen Erfahrungen absolut unwirksam, Bacteriopurpurin darin gerade am wirksamsten. Umgekehrt verhalten sich beide gegen rothes Licht zwischen *B* und *C*. Das Spectrum des Bacteriopurpurins zeigt dann auch keine Spur des für Chlorophyll charakteristischen Bandes im Roth. Die Versuche beweisen weiter, dafs der bisher für streng richtig gehaltene Satz: die *Sauerstoffausscheidung* aller *Pflanzen* sei an die Einwirkung der sichtbaren Strahlen gebunden, unrichtig ist. Es konnte immer nur als Zufall gelten, dafs die Grenzen der Schwingungsdauer für die auf das menschliche Auge als Licht wirkenden Strahlen ungefähr dieselben sind, wie für die Strahlen, welche in chlorophyllhaltigen Pflanzen Kohlensäure zerlegen. Ein innerer, aus der Natur des Lichtes oder der physiologisch-chemischen Prozesse abzuleitender Grund für diese Uebereinstimmung war und ist nicht nachweisbar. Durch die Versuche an Purpurbakterien ist thatsächlich bewiesen, dafs auch die dunklen Strahlen Sauerstoff entwickelnd, assimilatorisch zu wirken vermögen. Jedenfalls wird man sich nicht mehr wundern dürfen,

wenn farblose Formen gefunden werden, welche im Dunklen Kohlenstoff assimiliren und Sauerstoff entwickeln. In der That haben ganz neuerdings Hueppe und Heräus nachgewiesen, daß gewisse farblose Bakterien im Dunkeln aus kohlensaurem Ammoniak ein der Cellulose sehr nahestehendes Kohlenhydrat herzustellen vermögen.

V. Bovet¹⁾ untersuchte die chemische Zusammensetzung der Bacillen des *Erythema nodosum*. Zu dem Ende wurde eine Massencultur der Stäbchen des Erythema nodosum auf Pepton-Glycerin-Bouillon erzeugt, die so erhaltenen Bacillen von der Nährlösung abfiltrirt, mit destillirtem Wasser gewaschen und schließlich bei 110° getrocknet. Die so getrockneten Bakterien wurden zuerst mit Aether, dann mit Alkohol extrahirt, und der in beiden Mitteln unlösliche Rückstand der Bakterien wurde verbrannt. Die Asche enthielt Phosphorsäure, Spuren von Chlor, sowie an Basen: Kalium, Calcium und Magnesium. Die Bacillen enthielten auch Schwefel. Nimmt man an, daß der Stickstoff der mit Alkohol und Aether extrahirten Bacillen einzig und allein von Eiweißstoffen herrührt und setzt den Stickstoffgehalt des Eiweißes auf 16 Proc. an, so würde die bei 110° getrocknete Leibessubstanz der Erythemstäbchen im Mittel ungefähr folgende procentuelle Zusammensetzung besitzen: 8,97 Proc. in Alkohol lösliche Stoffe, 1,99 Proc. nur in Aether lösliche Stoffe, 7,5 Proc. Asche, 64,2 Proc. Eiweißstoffe, 17,34 Proc. Cellulose und sonstige stickstofffreie Substanzen. Der Alkoholextract der Bacillen, der eine gelbliche amorphe Masse bildete, wurde mit 20 ccm Wasser auf dem Wasserbade digerirt, von dem ungelösten Fett filtrirt, auf ein kleines Volum eingedunstet und ebenso wie der Alkohol-extract der eingedunsteten Nährlösung Meerschweinchen subcutan injicirt. Beide übten auf die Thiere keine giftigen Wirkungen aus. Allem Anschein nach bilden also die Erythemstäbchen im Gegensatze zu anderen pathogenen Bakterien keine giftigen Ptomaine.

M. W. Beyerinck²⁾ untersuchte die *Bakterien* der *Papi-*

¹⁾ Wien. Akad. Ber. (IIb) 97, 971. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 81 (Ausz.).

lionaceenknöllchen. Die sogenannten Bacteroiden entstehen aus einer von aussen in die Wurzel einwandernden Bacterienart, welche Beyerinck *Bacillus Radicicola* nennt. Sie sind metamorphe Bacterien, welche ihre Entwicklungsfähigkeit verloren haben und als geformte Eiweiskörperchen fungiren können. Am Ende der Vegetationsperiode können sich die Knöllchen auf zweierlei Weise verhalten: entweder sie verlieren durch normale Entleerung ihren Eiweissvorrath oder sie fallen durch Bacterienüberwucherung der Erschöpfung anheim. Im ersteren Falle werden die gesammten, zu Bacteroiden umgebildeten Bacterien entleert, und deren Eiweiss kommt den Pflanzen zu Nutze; im zweiten Falle bleiben mehr oder weniger Bacterien innerhalb der Zellen wachsthumsfähig und finden nachher in den Knöllchen Herde zu ihrer Erhaltung und Vermehrung. Die Knöllchen entstehen in Folge einer Infection, die Bacterien der Knöllchen lassen sich auf Gelatine cultiviren. Durch die Cultur der Knöllchenbacterien aus ziemlich viel Papilionaceen überzeugte sich Derselbe, dafs es sich stets dabei nur um eine Bacterienspecies handelt. Es mufs jedoch hervorgehoben werden, dafs die aus verschiedenen Papilionaceenarten cultivirten Bacterien zwar sehr ähnlich, jedoch nicht immer völlig identisch sind. Dies ist besonders auffallend bei der ersten Cultur auf Gelatine von dem den Knöllchen direct entlehnten Materiale. Es ist wahrscheinlich, dafs es sich bei dieser Verschiedenheit des Culturresultates nur um Einflüsse handelt, welche den Bacterien durch die Nährpflanzen aufgeprägt werden. Von dem Gesichtspunkte der Art-einheit der Bacterien, welche sich in die Bacteroiden umwandeln, ist natürlich die grofse Verschiedenheit in den letzteren um so interessanter. Beyerinck hebt jedoch hervor, dafs Er bei Seinen Culturen von allerlei Bacterien „zweiarmige“ Bacteroiden so schön und wohl ausgebildet, wie in den vollkommensten Leguminosenknöllchen, sehr oft angetroffen habe. Als gutes Beispiel in dieser Beziehung ist *Bacterium phosphorescens* zu nennen, welche Art mit dem *Bacillus Radicicola* systematisch verwandt ist, und wobei in älteren Stäbchencolonien viele Kugel- und Gabelbacteroiden vorkommen. Eine reichliche Ernährung mit Kohlen-

hydraten und stickstoffhaltigen Nährstoffen spielt bei deren Entstehung die Hauptrolle. Beyerinck theilt nun ein neues Verfahren mit, um mikroskopisch kleine Quantitäten invertirender und diastatisch wirkender *Enzyme* nachzuweisen. Dasselbe beruht auf der Beobachtung, daß *Bacillus phosphorescens* Hermes in einem Nährmedium, wovon das Leuchtmaterial verbraucht ist, aufs Neue zu leuchten beginnt, wenn Glycose, Galactose, Lävulose, Invertzucker oder Maltose zugegeben werden, während Saccharose, Milchzucker oder gelöste Stärke die photogene Function nicht beeinflussen. Bringt man also in eine dunkel gewordene Phosphoreszenzcultur Rohrzucker oder gelöstes Amylum, so beobachtet man nichts, fügt man aber irgend einen Organismus hinzu, welcher Invertin resp. Diastase erzeugt, so beginnt das Leuchten nach kurzer Zeit aufs Neue. Die Papilionaceenknöllchen sind Bacteriencecidien, nützlich für die Nährpflanze, insoweit die normalen Bacteroiden als Eiweißvorrath fungiren, nützlich für die Bacterien, insoweit die zahlreichen, mit wachsthumstähigen Bacterien erfüllten Knöllchen bei deren Absterben als Herde für die Verbreitung der Bewohner fungiren müssen. Die Beantwortung der weiteren Frage, weshalb die *Papilionaceen* eben die Wurzelbacterien benutzen, um Eiweißvorräthe anzulegen, muß in den Ernährungsbedingungen von *Bacillus Radicicola* gesucht werden. Wie besondere Versuche zeigten, kann dieser Organismus weder aus Ammoniaksalzen, noch aus Asparagin Salpeterbildung einleiten, noch auch liefs sich die Bindung von freiem Stickstoff überzeugend nachweisen, obwohl die Möglichkeit einer sehr langsamen Bindung, welche erst nach Monaten merkbare Resultate erzeugen könnte, damit noch nicht widerlegt ist. Da die Untersuchungen ferner ergeben haben, daß die ursprüngliche Infection nur zu einer ganz unbedeutenden Vermehrung der Körpersubstanz der Pflanze Veranlassung geben kann, und eine fortwährende Einwanderung von Bacillen in die Knöllchen, wie aus der Undurchdringlichkeit der Rinde zu schliessen ist, nicht stattfindet, da endlich an die directe Absorption gelöster Stickstoffverbindungen aus dem Boden durch die Knöllchen kaum gedacht werden kann, weil dieselben durch die collenchymatisch verdickte

Rinde eher darauf eingerichtet erscheinen, das Eindringen gelöster Stoffe aufzuhalten, so kann der Nutzen der Bacterien und Bacteroiden auch nicht in einer Stickstoffanhäufung auf Kosten von außen in die Knöllchen einwandernder Stoffe bestehen. Dagegen vermag *Bacillus Radicicola* im Gegensatze zu dem pflanzlichen Protoplasma auf Kosten von Asparagin ohne die Gegenwart von Kohlenhydraten üppig zu wachsen und Proteinsubstanz zu bilden. In denjenigen Organen, wo das Licht nicht direct zur Bildung von Kohlenhydraten führen kann, wie in den Wurzeln, erscheint es nützlich, wenn das Protoplasma auch ohne die Mitwirkung des Lichtes Eiweiß bilden kann, was jedoch für das Protoplasma der höheren Pflanzen an sich unmöglich sein dürfte. Die so hoch organisirte Familie der Papilionaceen vermag nun dafür eine Bacterie zu verwenden, mit sehr wenig ausgesprochenen chemischen Eigenschaften, welche streng aërobisch ist und nicht gährt, keine Säuren, keine Amide, keine besonderen Oxydations- oder Reductionsproducte erzeugt, allein welche auf Kosten von Asparagin auch im Dunkeln sehr üppig wachsen, d. h. Eiweiß erzeugen und athmen kann. Das ist bei normaler Entleerung nützlich für die Nährpflanze, bei der Bacterienerschöpfung nützlich für *Bacillus Radicicola*.

A. Prazmowski¹⁾ veröffentlichte eine Untersuchung über die *Wurzelknöllchen der Leguminosen*. Für die Beantwortung der Frage, ob die Knöllchen normale Bildungen der Leguminosenwurzel sind, oder von außen durch Mitwirkung von Bacteroiden erzeugt werden, wurden zahlreiche Culturversuche mit Erbsen und Bohnen in Böden angestellt, welche durch Erhitzen sterilisirt worden waren und dann entweder in diesem Zustande verwendet wurden, oder nachdem sie mit einem wässerigen Auszuge desselben Bodens resp. mit zerriebenen Knöllchen inficirt worden waren. Das Ergebniss war stets dasselbe. In allen Töpfen, welche nach der Sterilisirung inficirt worden waren, bildeten sich zahlreiche Knöllchen, in den nicht inficirten konnte nicht ein einziges gefunden werden. Es müssen also im Boden vor-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 691 (Ausz.).

handene Infectionsorganismen die Bildung der Knöllchen hervorrufen. Weitere Versuche lehrten, daß die Infection nur im jugendlichen Zustande der Wurzeln eintritt. Bei der mikroskopischen Untersuchung junger Knöllchen fand Prazmowski den Pilzhypen ähnliche Fäden und beobachtete, daß sie theils die Epidermis, theils die Wurzelhaare durchwachsend in das subepidermale Gewebe der Wurzel dringen. Es sind nicht getheilte, stark lichtbrechende Schläuche, deren Membran von verdichtetem Plasma gebildet wird. Bei Behandlung mit gewissen Reagentien bemerkt man, daß sie mit äußerst kleinen, stabförmigen Körpern, den jugendlichen Bacteroiden, erfüllt sind. Sobald die Fäden in die tieferen Schichten der Rinde eingedrungen sind, beginnt die Bildung der Knöllchen und des Bacteroidengewebes. Prazmowski stellt somit auf Grund dieser Ergebnisse die Knöllchen in die Reihe der *Pilzgallen (Mycodomatien)*. Sie werden hervorgerufen durch einen von den Hyphepilzen durch das Fehlen der Cellulosemembran unterschiedenen Pilzorganismus, der Aehnlichkeit mit den Schleimpilzen hat, aber durch seinen Bacteroidengehalt von allen bekannten Gebilden abweicht.

Paltauf und Heider¹⁾ berichteten über den *Bacillus maïdis (Cuboni)* und seine Beziehungen zur Pellagra. Bekanntlich war von Cuboni²⁾ ein Bacillus maïdis beschrieben, welcher im verdorbenen Mais vorkommt und sich auch regelmäsig in den Fäces der Pellagroesen vorfinden sollte. Auf Grund Ihrer Untersuchungen können Dieselben das regelmäsiges Vorkommen des genannten Bacillus bei den Pellagroesen nicht bestätigen. Der Bacillus maïdis gehört zu den weit verbreiteten Kartoffelbacillen. Er ist, wie sich aus einer eingehenden Prüfung seiner biologischen Eigenschaften ergab, im Stande, im Maismehl eine toxische, bei Mäusen narcotisch und lähmend wirkende Substanz zu erzeugen. Paltauf und Heider kommen demnach zu dem Schlusse, daß die Pellagra keine mycotisch-parasitäre Krankheit (auch keine intestinale Mycose im Sinne Cuboni's) ist, sondern eine chronische Intoxicationskrankheit, welche durch Producte des verdorbenen Mais verursacht wird.

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 600 (Ausz.). — ²⁾ In den JB. nicht übergegangen.

S. Arloing¹⁾ veröffentlichte eine Untersuchung über die allgemeinen Wirkungen der durch den *Bacillus heminecrobiphilus* in natürlichen und künstlichen *Nährmitteln* gebildeten *Producte* und die durch denselben in den *Culturen* abgesonderten *Diastasen*, deren Resultate folgende sind: Der *Bacillus heminecrobiphilus* erzeugt *Producte*, welche, wenn sie sich im Blute anhäufen, den Tod des mit dem *Bacillus* geimpften Thieres herbeiführen können. Diese *Producte* sind fieber- und erbrechen-erregend und sind wirksamer, wenn sie von dem *Bacillus* in *Culturbouillon*, als wenn sie von ihm in einem lebenden Organe erzeugt sind. Sie sind in Alkohol theilweise löslich resp. theilweise unlöslich und ihre giftigen Eigenschaften verdanken sie den in Alkohol unlöslichen *Producten*. Diese in Alkohol unlöslichen *Producte* der *Culturen* des *Bacillus heminecrobiphilus* vermögen das Blutfibrin zu lösen und dasselbe in *Pepton* umzuwandeln, *Rohrzucker* zu invertiren, *Stärke* zu saccharificiren, emulsiv und zerstörend auf *Fette* zu wirken. Sie enthalten hiernach nicht eine, sondern mehrere *Diastasen*, und es gelang nach der von Danilewski²⁾ für die Trennung der Fermente des Pankreassaftes gegebenen Vorschrift, das emulsive und albuminoïde Ferment zu isoliren. Das saccharificirende und invertirende Ferment können wahrscheinlich ebenso, wie die beiden anderen, getrennt werden.

L. Manfredi, G. Boccardi und G. v. Japelli³⁾ veröffentlichten eine Untersuchung über *invertirende Fermente im thierischen Organismus*. Als Fehlerquellen der bisher vorliegenden Untersuchungen über die invertirenden Substanzen des Magens fanden die Verfasser die constante Verunreinigung des käuflichen *Rohrzuckers*, der zu den Versuchen diente, mit kleinen Mengen reducirender Zuckerarten. Eine zweite und überaus wichtige Fehlerquelle ist die sogenannte Spontangährung, welche der *Rohrzucker* sowohl in *Krystallform*, als auch in Lösung unter dem Einflusse zahlreicher, aus der Luft stammender und mit Invertirungsvermögen ausgestatteter Keime erleidet. Dem-

¹⁾ Compt. rend. 108, 458; 109, 842. — ²⁾ Vgl. die JB. f. 1880, 1033 aus-
gezogene Abhandlung. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 463 (Ausz.).

nach wurden von den Obigen nur die durch Erhitzen, Zusatz von Antiseptics und durch Filtration steril gemachten Lösungen von Rohrzucker verwendet. Schwieriger war dieses Postulat für die dem Darm entnommenen Secrete durchzuführen. Gestützt auf die Erfahrung, daß das Invertin auch bei sehr niederer Temperatur noch energische Wirkung ausübt, wobei von einer Vermehrung und Wirksamkeit der Bakterien nicht mehr die Rede sein kann, ließen Dieselben die zu prüfenden Lösungen bei niederer Temperatur einwirken. Im Magen, wo invertirende Bakterienarten fehlen, findet keinerlei Umwandlung des Rohrzuckers statt; der Darmsaft, der eine große Menge invertirender Bakterien enthält, besitzt dagegen intensives Invertirungsvermögen. Dasselbe entstammt beim Kaninchen ausschließlich den Mikroorganismen, die Schleimhaut nimmt daran keinen Antheil. Beim Hunde liefs sich zwar die Möglichkeit, daß auch die Schleimhaut an der Production des Invertins theilhaftig sei, nicht ganz ausschließen, wahrscheinlich entsteht jedoch auch hier das Invertin auf dieselbe Weise. In anderen Secreten und Organen, speciell der Leber, ist das Ferment nicht enthalten. Die wässerigen Aufgüsse aller Organe (mit Ausnahme der Magenschleimhaut) sowie sämtliche Secrete können, wenn sie längere Zeit hindurch an der Luft gestanden und darin invertirende Bakterien sich entwickelt haben, Rohrzucker in Traubenzucker umwandeln.

O. Kellner, Y. Mori und M. Nagaoka¹⁾ veröffentlichten *Beiträge zur Kenntnifs der invertirenden Fermente* in einer Untersuchung über das *Koji*, welches eine in Japan und China bei der Bereitung des Reisweins und Alkohols, sowie mehrerer gegohrener Nahrungs- und Genußmittel benutzte, eigenthümliche, stärkeumbildende Substanz ist. Das *Koji* besteht aus gedämpftem, von der Kleie befreitem Reis, auf welchem durch künstliche Aussaat von Sporen eines bisher noch nicht genügend charakterisirten Pilzes, der nach Untersuchungen von Ahlburg zu dem Genus *Eurotium* Link gehört und eine eigene, als *Eurotium Oryzae* bezeichnete Species bildet, ein schneeweißes, die ein-

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 297.

zelenen Körner stark verfilzendes Mycel zur Entwicklung gebracht wird. Für manche Zwecke, z. B. zur Bereitung von Alkohol, wird Gerste an Stelle des Reises verwendet. Die Verfasser untersuchten zuerst die quantitativen Veränderungen, welche durch die Entwicklung eines Mycels in dem Substrat, Reis resp. Gerste, hervorgerufen werden, und fanden, daß die Zersetzung, welche durch die Kojibildung in dem Reis resp. in der Gerste hervorgerufen wird, hauptsächlich die vorhandenen Kohlenhydrate betrifft, von denen im Ganzen aus dem Reis 17,66 Proc., aus der Gerste 24,06 Proc. verschwunden sind, und ein anderer recht beträchtlicher Theil in Maltose, eine geringere Menge in Glucose übergeführt worden ist. Im Weiteren untersuchten Sie die invertirenden Eigenschaften des Koji des Näheren und fanden, daß das *Koji* ein kräftig invertirendes Ferment enthält, welches Rohrzucker in Dextrose und Lävulose, Maltose in Dextrose und Stärke in Dextrin, Maltose und Dextrose verwandelt, wogegen Milchzucker und wahrscheinlich auch Inulin von demselben nicht verändert werden. Von der Diastase des Malzes ist daher das Koji-Ferment gänzlich verschieden und wahrscheinlich auch von dem Invertin der Bierhefe, welches zwar Rohrzucker mit Leichtigkeit invertirt, auf Dextrin und Maltose indessen nach Kjeldahl keine Wirkung äußert. Die erneute Untersuchung der Wirksamkeit des Invertins im Vergleich zu der des Koji-Fermentes ergab denn auch, daß beide Fermente bezüglich ihrer Wirkung auf *Rohrzucker* übereinstimmen. Milchzucker, Inulin, Maltose und Stärke bleiben unter dem Einflusse des Invertins unverändert, während die beiden letzteren *Kohlenhydrate* von dem Ferment des Koji hydratisirt werden. Unter den bis jetzt bekannten invertirenden Fermenten scheint also das des Koji die kräftigste Wirkung zu äußern. Dieses Koji-Ferment wird vorläufig mit dem Namen „*Invertase*“ bezeichnet. Weitere Versuche zeigten, daß freie Milchsäure in Mengen von 0,1 Proc. und darüber die Wirkung der Invertase allmählich abschwächt, während nach einem anderen Versuche die geringe Menge von 0,05 Proc. Milchsäure einen günstigen Einfluß auf die Inversion ausübte. Schließlich wurden noch Versuche angestellt, wie sich die Um-

wandlung gelöster Stärke durch Invertase in Gegenwart verschiedener Mengen Kochsalz verhält und gefunden, daß die Invertase gegen Beimischungen von Kochsalz zu ihren Lösungen sehr empfindlich ist, daß aber die saccharificirende Wirkung selbst durch die Gegenwart von 15 bis 20 Proc. Kochsalz nicht gänzlich aufgehoben wird.

A. Reychler¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über *künstliche Diastase*. Er fand, daß, wenn man frisch bereiteten Weizenkleber, *Gluten*, bei einer Temperatur von 30 bis 40° mit einer sehr verdünnten Säure, wie Salzsäure, Kaliumdisulfit, Phosphorsäure, Alkalimonophosphate, Essigsäure, Ameisensäure, Weinsäure oder Milchsäure, digerirt, es leicht gelingt, nach wenigen Stunden beträchtliche Mengen des *Eiweißkörpers* zur opalescirenden Flüssigkeit zu lösen. Die so erhaltenen Lösungen zeigen unter Anderem folgende Eigenschaften: Die Lösung wird durch Kochen nicht coagulirt; durch wenige Tropfen äußerst verdünnter Kalilauge giebt sie einen Niederschlag, welcher durch einen sehr geringen Ueberschuß an Kalilauge wieder gelöst wird; die Lösung wird durch ein paar Volumina Alkohol geklärt, durch viel Alkohol jedoch in den meisten Fällen getrübt; Kaliumferrocyanür bewirkt einen in viel Essigsäure löslichen Niederschlag; Quecksilberchlorid scheint ohne Wirkung zu sein, obwohl eine geringe Trübung durch die Opalescenz der Lösung verdeckt werden könnte; mit Guajactinctur und Wasserstoffsuperoxyd entsteht eine intensive Blaufärbung, welche Reaction aber beim Kochen der Gluteno-lösung und beim Zusatz von zu viel Säure ausbleibt. Diese Gluteno-lösungen zeigen *diastatische* Wirkung und diese wird durch Kochen, sowie durch Alkalinität oder Anwesenheit von zu viel Säure vermindert oder ganz aufgehoben. Der Kleber aus 20 g Weizenmehl wurde einige Stunden mit 100 ccm einer Lösung von 1 g Kaliummonophosphat in 500 ccm Wasser digerirt und nach erfolgter Verflüssigung wurden 2 ccm des so erhaltenen Ferments mit einem Kleister von 2 g Stärke (zu 88 Proc.) in 250 ccm Wasser fünf Stunden auf 40 bis 50° erwärmt. Die so erhaltene Lösung

¹⁾ Ber. 1889, 414; Bull. soc. chim. [3] 1, 286.

war im Stande, 135 ccm alkalischer Kupferlösung (nach Soxhlet) zu reduciren. Ein gleich wirksames Ferment mit anderen Eiweiskörpern (Albumin, Gelatine) zu bereiten, gelang nicht. Auch mit den im *Weizenmehl* enthaltenen löslichen Eiweissstoffen läßt sich die Lintner'sche Diastasereaction¹⁾ hervorrufen und eine gewisse Saccharification bewirken; ein wenig Säure erhöht die diastatische Kraft. Der mittelst saurem Kaliumphosphat erhaltene Weizenmehlextract zeigt mit Wasserstoffsuperoxyd Blaufärbung und ebenso die Reaction mit Guajactinctur. Desgleichen läßt sich in ungekeimter *Gerste* die diastatische Wirkung der löslichen Eiweiskörper nachweisen. Zusatz einer äußerst geringen Säuremenge erhöht die Umsetzung der Stärke um einige Procente. Eine zu große Quantität einer starken Mineralsäure hat (nach Bouchardat) einen nachtheiligen Einfluß auf die Verzuckerung durch Malz. Auch die Selbstverzuckerung ungekeimter Gerste kann dadurch gehemmt werden. Es ist daher in den meisten Fällen vorzuziehen, Essigsäure oder eine andere organische Säure anzuwenden. Auch ist es empfehlenswerth, nicht gleich von Anfang die Verzuckerungstemperatur zu erreichen, sondern längere Zeit auf 30 bis 40° vorzuwärmen. Es gelingt so die Lösung eines Theils des Klebers, ohne daß eine allzu große Retrogradation des Fermentes durch Temperaturerhöhung zu befürchten wäre. Die Saccharification der *Stärke* durch die löslichen Fermente vollzieht sich nicht ohne Schwierigkeiten; bei Gerste geht sie ziemlich gut vor sich, nicht so gut bei Weizen und Mais; Kartoffelmehl wandelt sich leichter um, als Weizenstärke. Hiernach ist es nicht unwahrscheinlich, daß beim Keimungsproceß der Gerste und anderer Samen die Löslichkeit und Fermentkraft eines Theils der Eiweiskörper durch ähnliche Reactionen bewirkt werde, wie beim Auflösen des Klebers in einer sehr verdünnten Säure. Schließlich ergaben Versuche noch, daß, wenn man die Glutenlösung gemeinsam mit Weizenmehlextract auf Stärke wirken läßt, ein günstigeres Resultat erzielt wird, als wenn jedes allein für sich wirkte.

C. J. Lintner²⁾ untersuchte das *diastatische Ferment des*

¹⁾ JB. f. 1886, 1888. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 77 (Ausz.).

ungekeimten Weizens. Bekanntlich enthalten auch die ungekeimten Getreidesamen ein diastatisches Ferment, welches eine stark verzuckernde Wirkung besitzt, während seine stärkelösende Wirkung nur gering ist. Die Versuche ergaben, daß im Weizen ein diastatisches Ferment vorkommt, welches gleich der Malzdiastase Stärke in Maltose umwandelt. Unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen war auffallender Weise keine Dextrose entstanden, wenn ein Dextrose bildendes Ferment im Weizen vorhanden war. Macht sich so bezüglich der Maltosebildung eine Uebereinstimmung im Verhalten des Weizenfermentes und der Malzdiastase bemerkbar, so besteht doch insofern ein bedeutender Unterschied, als ersteres Ferment nicht im Stande ist, Stärkekleister zu verflüssigen, abgesehen davon, daß allem Anschein nach auch die Maltosebildung mit diesem anders verläuft. — Derselbe ¹⁾ veröffentlichte ferner in Gemeinschaft mit F. Eckhardt weitere Mittheilungen über *Diastase*. Das diastatische Ferment des ungekeimten Getreides, namentlich der *Gerste* und des *Weizens*, ist von der Diastase des *Malzes* wohl zu unterscheiden. Ersteres besitzt bei Temperaturen über 35° eine verhältnißmäßig geringere Fermentationskraft als letztere. Bei Temperaturen unter 34° ist das Umgekehrte der Fall. Sein Lösungsvermögen für Stärke ist bei Weitem schwächer, als das der Diastase. Durch die Behandlung von Weizenmehl und Weizenkleber mit verdünnter Essigsäure etc. findet eine Fermentbildung statt. Diese Fermentbildung durch verdünnte Säuren darf nicht mit der Diastasebildung bei der Keimung verwechselt werden. Zur Erklärung der ersteren ist die Existenz eines Fermentogens oder Zymogens anzunehmen. Das Auftreten der Malzdiastase dürfte unstreitig an bei der Keimung sich abspielende, noch unbekannte chemische Processe gebunden sein. Die Reychler'schen ²⁾ Fermentlösungen sind in ihren Wirkungen den wässerigen Gersten- und Weizenauszügen zu vergleichen. In beiden Kategorien dürfte das gleiche diastatische Ferment enthalten sein. Um Verwechselungen vorzubeugen, dürfte es sich empfehlen, unter

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 895 (Ausz.). — ²⁾ Oben, S. 2287 f.
 Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Diastase schlechthin nur die Malzdiastase zu verstehen und sonst von Gersten- und Weizendiastase zu sprechen. Eine neue Bezeichnung für das in der Natur wahrscheinlich am meisten verbreitete Ferment des nicht gekeimten Getreidesamens einzuführen, erscheint vorläufig nicht zweckmäßig.

W. Ebstein¹⁾ untersuchte den *Einfluß der Kohlensäure auf die diastatischen Fermente*. Er suchte zu ermitteln, welchen Einfluß schwache Säuren, namentlich Kohlensäure, sowie ferner Ruhe und Bewegung und endlich das Licht auf die Wirksamkeit der in verschiedenen Geweben und Organen vorhandenen saccharificirenden Fermente ausüben. Die mit diesen diastatischen Fermenten und Glycogenlösungen angestellten Versuche ergaben insbesondere, daß auch die Kohlensäure einen hemmenden Einfluß auf die Wirkung der saccharificirenden Drüsen-secrete und die aus den Organen und Geweben des thierischen Organismus dargestellten diastatischen Fermente hat. Ferner ergab sich, daß die in Rede stehenden diastatischen Fermente weit energischer wirken, wenn ihre kleinsten Theile durch Schütteln mit der Glycogenlösung in fortwährender Bewegung sind, als wenn die betreffenden Ferment- und Glycogenlösungen sich im Ruhezustande befinden, daß aber der hemmende Einfluß der Kohlensäure auf die Umsetzung des Glycogens auch beim Schütteln regelmäßig und deutlich hervortritt. Im Gegensatze hierzu zeigte sich, daß die nach der Dubrunfaut'schen²⁾ Methode dargestellte Diastase bei Anwesenheit schwacher Säure und von Kohlensäure einen stärkeren Einfluß auf die Umsetzung von Glycogenlösung hat. Zu den Versuchen mit diastatischen Fermenten des thierischen Organismus wurde benutzt die menschliche Mundflüssigkeit und das aus dieser, sowie aus der Speicheldrüse verschiedener Thiere dargestellte diastatische Ferment, ferner Pankreas- und Muskelglycerinextracte, sowie aus Nieren, Harn, Milz, Blut und der Schleimhaut des Magens gewonnene Fermente. Beiläufig wurde erwiesen, daß das Eiweißkörper peptonisirende *Papayotin* gleichfalls eine diastatische Wirkung

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 1028 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1868, 790.

besitzt, welche ebenso durch den Einfluss der Kohlensäure gehemmt werden kann, während Lösungen von trockenem Blut und Eiweiß zwar eine diastatische Wirkung besitzen, welche letztere aber nicht durch Kohlensäure gehemmt wird. Entgast man Leberbrei durch Kochen desselben im luftverdünnten Raume, oder leitet man von Kohlensäure befreite Luft durch denselben, so wird die Umsetzung des darin befindlichen *Glycogens* beschleunigt, und namentlich ist dies der Fall, wenn der Leberbrei gleichzeitig durch einen Rührapparat in Bewegung gehalten wird. Walten nun ähnliche Verhältnisse, wie bei diesen Versuchen, auch im thierischen Organismus ob, so ist die Kohlensäure als Regulator für die Einwirkung der diastatischen Fermente auf das Glycogen anzusehen.

L. Lindet¹⁾ untersuchte die *Wirkung, welche die Maltose während der Saccharification auf die Diastase ausübt*, und fand die schon 1865 von Payen²⁾ ausgesprochene Ansicht bestätigt, daß die Anhäufung an gebildeter Maltose auf die Saccharification der Stärke durch Diastase hemmend einwirkt und die Diastase hindert, das gebildete Dextrin weiter anzugreifen und in Maltose umzuwandeln, daß aber in dem Maße, als die Maltose verschwindet (durch Vergähung zu Alkohol und Kohlensäure), die Diastase ihre saccharificirende Wirkung auf die Dextrine wieder aufnimmt. Die Versuche wurden derart angestellt, daß aus Maischen, welche durch Diastase saccharificirt waren, die Maltose vermittelst Phenylhydrazins in Gestalt von unlöslichem Phenylmaltosazon in verschiedener Weise ausgefällt wurde, und es zeigte sich stets, daß nach der Entfernung der Maltose in Gestalt der unlöslichen Phenylhydrazinverbindung die Diastase ihre saccharificirende Wirkung auf die Dextrine wieder aufnahm, die Anhäufung an Maltose also die Ursache des Aufhörens der Saccharification war.

N. Krawkow³⁾ veröffentlichte eine Notiz über *nichtorganisirte Fermente*. Er fand in Uebereinstimmung mit Chittenden

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 425; Compt. rend. 108, 453. — ²⁾ Vgl. auch JB. f. 1866, 662 u. f. 1868, 799. — ³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 4, 484 (Ausz.).

und Cummins¹⁾, daß die Wirkung der Diastase auf Stärke verhindert wird, wenn die Fermentlösung 0,0001 Proc. einer starken Säure (Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) oder 0,001 Proc. einer schwachen Säure (Essigsäure, Milchsäure) enthält. Neutralisation der Säure ruft die Fermentwirkung nicht wieder hervor. Ein Zusatz von Salzen verzögert die Reaction. Durch vorherigen Zusatz von Eiweiß kann man das Ferment vor der Wirkung der Säuren schützen. Diastase diffundirt schneller als die anderen Stärke umwandelnden Fermente.

E. G. Johnson²⁾ veröffentlichte Studien über das *Vorkommen des Labfermentes im Magen des Menschen unter pathologischen Verhältnissen*. Er bediente sich zum Nachweise des Labfermentes folgender Methode: Der filtrirte Magensaft wurde neutralisirt, 2 ccm davon zu 10 ccm neutralisirter, amphoter reagirender Milch zugesetzt, auf 36 bis 40° erwärmt und die zum Gerinnen nöthige Zeit beobachtet. Nach vollendeter Coagulation wurde das ausgepresste Serum mittelst Eisenchloridcarbolsäure auf frei gewordene Milchsäure untersucht, die ja ihrerseits die Coagulation bedingt haben konnte. Der Caseinniederschlag hat ein verschiedenes Aussehen, je nachdem er mittelst Labferment oder durch Milchsäure erzeugt worden ist. Die von Johnson erhaltenen Resultate sind folgende: Das Labferment ist ein constantes Product der Drüsenhätigkeit des Magens und findet sich im Magensaft in jedem Stadium des Verdauungsprocesses vor, außer im Magensaft des Krebskranken. Es kommt bei Hypersecretion des Magensaftes auch Morgens im nüchternen Magen vor, nachdem Abends zuvor derselbe ausgespült und ihm keine neue Nahrung zugeführt worden ist. Ein directer Zusammenhang zwischen der Menge freier Salzsäure im Magensaft und dem Labgehalt desselben scheint nicht zu existiren. Das Labferment geht nicht in den Harn über, wird durch überschüssiges Alkali leicht zerstört, sowie unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht von den Fäces abgeschieden. Gekochte Milch scheint durch das Labferment etwas langsamer zu gerinnen als frische: bei der

¹⁾ JB. f. 1885, 1836 f. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 693 (Ausz.).

dadurch veranlafsten Coagulation verbleibt die Reaction neutral, Milchsäure ist nicht vorhanden.

M. W. Beyerinck¹⁾ veröffentlichte Studien über *Lactase*. *Lactase* ist dasjenige Enzym, welches durch die Milchzucker vergärenden Hefearten erzeugt wird. Solche Hefen sind der *Saccharomyces Kefir* und *Tyrocola*. Die erstere besteht aus stäbchenartigen Milchsäurebakterien, welche nach Klein *Bacillus caucasicus* benannt werden können, und einer Hefeart, welche nicht *Saccharomyces cerevisiae* ist, da diese nicht Milchzucker vergären kann. Dies vermag die *Kefirhefe* zu thun, und zwar wird das Wachsthum durch Bernsteinsäure und Alkohol gefördert. Auch sind die Formen der Bier- und Kefirhefe verschieden. Letztere bildet auf Nährgelatine (mit 7 Proc. Malzextract versetzte Gelatine) wenig charakteristische Colonien, die am Rande buchtig sind, ohne die eigenthümliche Mycelbildung, woran die echten Pastorianushefen so leicht kenntlich sind. Die Form der Zellen der Kefirhefen ist eine sehr verschiedene (5 bis 6 μ , also nahezu halb so groß wie Bierhefe). Die *Käsehefe* (*Saccharomyces Tyrocola*) ist ein regelmässiger Bewohner des Eidamer Käses. Beyerinck hält es für wahrscheinlich, daß die Eigenschaften des Käses von dieser Hefeart beeinflusst werden, da der Säuregehalt desselben sehr wesentlich für seinen Geschmack ist, und die Säure aus dem Milchzucker entsteht, welcher durch Käsehefe vergohren werden kann. Die Colonien, sowie die Hefezellen an sich ähneln dem *Saccharomyces minor* und sind schneeweiss; die Zellen messen 3 bis 4 μ . Die Gährkraft ist größer als bei *Saccharomyces Kefir*, so daß bei ca. 28° in gleicher Zeit mehr Alkohol und Kohlensäure entsteht durch *Saccharomyces Tyrocola* wie durch Kefir. Auch hier befindet sich die *Lactase* als invertirendes Enzym. Mischt man Fleischwasserpeptongelatine oder Fischpeptongelatine, nachdem sie mit 3 Proc. Chlornatrium versetzt ist, mit einer nicht zu geringen Menge leuchtenden Schleimes einer Gelatinecultuur vom *Photobacterium phosphorescens*, so entsteht eine gleichmässig schön leuchtende

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 461 (Ausz.).

Schicht, durch die sich enzymatische Körper nachweisen lassen. Glycose und Galactose erhöhen die Leuchtkraft des genannten Leuchtbodens, sowie das Wachsthum der Bakterien. Zieht man neben einander auf die Oberfläche dieses Bodens Impfstreiche von Kefirhefe, Käsehefe und Weinhefe (*Saccharomyces ellipsoideus*), so bleibt die Leuchtkraft der Leuchtbakterien in der Nähe der letzteren ungeschwächt, während um die Käse- und Kefirhefe schon mit unbewaffnetem Auge Wachsthum sichtbar wird, und die Leuchtkraft des Bodens zugenommen hat. Alkohol ist ohne Einfluß auf das *Photobacterium phosphorescens*. Das Invertin der Weinhefe invertirt Milchzucker nicht, Kefir- und Käsehefe erzeugen ein Enzym, welches, da es Milchzucker allerdings invertirt, verschieden sein muß vom Invertin. Dieses Enzym nennt Beyerinck *Lactase*. Ein Körnchen Rohrzucker in die Nachbarschaft des Impfstreiches gebracht, fängt bald in Folge der Invertzuckerbildung zu leuchten an, während dies auf enzymfreiem Leuchtboden ausbleibt. Beyerinck stellte die Rohlactase dar, indem Er eine fünfprocentige Milchzuckerlösung mit Salzen und $\frac{3}{4}$ Proc. Asparagin vermittelt Kefirhefe vergähren ließ, abfiltrirte und das Filtrat mit 88procentigem Alkohol versetzte. Die so ausgeschiedene Rohlactase, mit Leuchtboden zusammengebracht, welcher Rohrzucker enthielt und mit den drei Hefen geimpft war, brachte Leuchtkraft von gleicher Stärke hervor, wie die beiden Hefen. Lactase spaltet also auch Rohrzucker; Maltose wird weder durch die Lactase, noch durch das Invertin in Glycose oder Invertzucker übergeführt und durch die beiden Hefen auch nicht vergohren.

A. Fick¹⁾ veröffentlichte eine Abhandlung über die *Wirkungsart der Gerinnungsfermente*. Die Wirkung der ungeformten hydrolytischen Fermente oder Enzyme denkt man sich bekanntlich so, daß das Molekül des Fermentes mit einem Molekül des umzusetzenden Körpers in Wechselwirkung tritt, bei der eine Verbindung des Fermentradicals mit einem Radicale aus dem Moleküle jenes Körpers entsteht. Diese Verbindung ist aber nur

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 456 (Ausz.).

von kurz dauerndem Bestande, indem unter Mitwirkung von Wassermolekülen einerseits das Fermentmolekül als solches wieder hergestellt wird, und andererseits Hydratmoleküle der Radicale des umzusetzenden Körpers entstehen. Das Wesentliche an der Anschauung ist dies, daß ein und dasselbe Fermentmolekül nach einander mit unzählig vielen Molekülen des umzusetzenden Körpers in Wechselwirkung tritt. Es ist heutzutage unzweifelhaft, daß zwei Gerinnungsvorgänge, nämlich die Gerinnung des Blutes und der Milch, auch durch Fermentwirkung zu Stande kommen, und es entsteht die Frage, ob wir diese Vorgänge auf dasselbe Schema zu bringen haben, wie die Verflüssigung der Stärke durch Diastase etc., ob jedes Molekül des betreffenden Eiweißkörpers mindestens einmal mit einem Fermentmolekül zusammentreffen muß. Bezüglich der *Milchgerinnung* durch Labwirkung, glaubt Er das Gegentheil nachweisen zu können, so daß dieser Vorgang als ein von der Verflüssigung des Eiweißes und der Stärke durch Fermente ganz wesentlich verschiedener Vorgang aufzufassen wäre. Hierfür spricht schon der Umstand, daß die Milchgerinnung nach Zusatz von Labferment so zu sagen blitzschnell durch die ganze Masse erfolgt, wobei nicht daran zu denken ist, daß in dieser kurzen Zeit die kleine zähe Labmasse sich so gleichmäßig vertheilt haben sollte, daß jedes Caseïn-molekül mit einem Fermentmolekül in Berührung gekommen wäre. Der Proceß muß vielmehr, nachdem er irgendwo durch ein Fermentmolekül angeregt ist, sich von Caseïn-molekül zu Caseïn-molekül fortpflanzen, ohne daß von Neuem Fermentmoleküle mitzuwirken brauchen. Auch folgender Versuch, bei welchem Milchtheile gerannen, zu welchem ganz sicher kein Fermentmolekül gedrungen sein konnte, ist überzeugend. Auf den Boden eines Reagensglases brachte Fick einige Tropfen eines Glycerinauszuges von der Schleimhaut des Kälbermagens und schichtete mit größter Vorsicht darüber eine die ganze Höhe des Glases einnehmende Milchmenge von 40°. Nach kaum einer Minute war regelmäßig die ganze Milch bis oben hin geronnen. Daher ist nicht daran zu denken, daß durch bloße Diffusion aus der zähen labhaltigen Flüssigkeit in einer Minute Ferment-

moleküle in alle Theile der überstehenden Milchschrift gedrungen sein sollten. Was hier von der Milchgerinnung durch Fermentwirkung gesagt ist, muß ohne Zweifel auch für die Blutgerinnung gelten. Die Wirkungsart der Gerinnungsfermente ist also grundverschieden von der Wirkungsart der verflüssigenden Enzyme.

Die Untersuchung von E. Salkowski¹⁾ über das *eiuweißlösende Ferment der Fäulnisbakterien und seine Einwirkung auf Fibrin* ist auch an anderem Orte²⁾ erschienen.

Catherine Schipiloff³⁾ berichtete über Untersuchungen über *verdauungsfördernde Fermente*. Dieselben führten zu der wichtigen und allgemeinen Thatsache der energischen und schnellen Zerstörung der verschiedenen, dem Pflanzen- und Thierreiche angehörigen, oder durch niedere Organismen, wie die Bacterien, erzeugten, löslichen Fermente durch das Pepsin. Von Fermenten wurden hierbei untersucht: die Diastase der gekeimten Gerste, das Emulsin, das Papaïn, ein aus Bacterien extrahirtes Ferment, die Diastase des Speichels, das Labferment, das im Pankreassaft enthaltene diastatische Ferment, das Fettferment, das Albuminferment, das im Eingeweidesaft enthaltene diastatische Ferment, das inversive Ferment und das Ferment der aus den Nieren und der Leber extrahirten Albumine. Das Pepsin übt diese zerstörende Wirkung nicht in gleich schneller Weise auf alle Fermente aus, das Labferment setzt diesem Einflusse großen Widerstand entgegen, und wenn auch seine Zerstörung durch das Pepsin eine vollständige ist, so vollzieht sie sich in einer verhältnißmäßig viel längeren Zeit, wie die der übrigen Fermente, welche sehr schnell zerstört werden, wenn die Reactionsbedingungen für das Pepsin günstig sind. Eine Wirkung der löslichen Fermente findet umgekehrt dem Pepsin gegenüber nicht statt, dasselbe wird durch die Gegenwart der Fermente in der Verdauungsflüssigkeit in seiner Wirkung weder gehindert noch verzögert, und der schädliche Einfluß, welchen die Fermente,

¹⁾ JB. f. 1888, 2513 f. — ²⁾ Biederm. Centr. 18, 202. — ³⁾ Arch. ph. nat. [3] 22, 185 und 314.

die wie das Speichel- und Pankreasferment in alkalischer Lösung wirken, auf das Pepsin auszuüben scheinen, ist nicht der Wirkung der Fermente selbst, sondern der Alkalinität der Flüssigkeiten zuzuschreiben. Die zerstörende Wirkung, welche das *Pepsin* auf diese Fermente ausübt, ist dem Einflusse des peptischen Fermentes zuzuweisen und nicht der secundären Wirkung irgend welcher im Extract enthaltenen Substanz. Der Beweis hierfür wird durch die Thatsache geliefert, daß man den Extract inactiv machen kann, indem man entweder das Ferment durch Aufkochen oder durch Zusatz einer Substanz tödtet, welche die Wirkung des Pepsins aufhebt. Das letztere leistet der Wirkung der verschiedenen Substanzen, welche den anderen Fermenten schädlich sind, starken Widerstand; es giebt aber einige Substanzen, welche im Stande sind, die Wirkung des Pepsins entweder gänzlich aufzuheben oder beträchtlich zu verzögern. Solche Substanzen sind die Galle und der wässrige Extract der Sarsaparillewurzel; sie üben auf dieses Ferment selbst eine schädliche Wirkung aus, sind aber ohne jegliche mechanische Wirkung auf die Verdauungsflüssigkeiten (Fällung, Coagulation, Deshydratation). Die Gallen der Thiere zeigen in der Energie ihrer Wirkung große Verschiedenheiten. In Bezug auf das Pepsin vom Schwein übt die Ochsengalle die stärkste Wirkung aus, dann kommt die Schweinegalle, die Hundegalle und schließlich die Kälbergalle. Die Wirkung der Galle auf die übrigen löslichen Fermente ist eine verschiedene, entweder begünstigt sie ihre Wirkung, wie beim Fettferment und dem Pankreatin (dieser günstige Einfluß wird nur bei alkalischer Reaction ausgeübt, eine längere Berührung mit der sauren Galle tödtet diese Fermente), oder sie begünstigt ihre Wirkung nicht, wie beim Ferment der Brunner'schen Drüsen, aber sie schützt sie gegen die zerstörende Wirkung des Pepsins und der Säuren, z. B. die Diastasen der Gerste, des Speichels, des Pankreassaftes, des Eingeweidesaftes, das inversive Ferment, das Emulsin, das Labferment, das Ferment der *Carica papaya*; oder endlich, sie verhindert ihre Wirkung, wie beim Pepsin, dem Bacterienferment und dem Ferment der Nieren und der Leber. Die Galle endlich

verzögert die Erscheinungen der Zersetzung, welche unter dem Einfluß des Pankreatins und der Bacterien bei der Verdauung des Albumins und des Fibrins statthaben. Was endlich dasjenige Ferment anlangt, welches durch die Brunner'schen Drüsen abgesondert wird, so ist es in der Art und den Bedingungen seiner Wirkungen dem peptonisirenden Ferment ähnlich. Es wirkt ausschließlich bei saurer Reaction auf Albuminsubstanzen. Von dem Pepsin unterscheidet es sich aber durch folgende Eigenschaften: Der wässerige Extract der Sarsaparillewurzel hindert seine Wirkung nicht; die Galle übt keinen seine Wirkung verlangsamenden Einfluß aus, und endlich übt das Ferment der Brunner'schen Drüsen keine vernichtende Wirkung auf die löslichen Fermente aus.

Analytische Chemie.

Allgemeines.

G. Th. Gerlach's¹⁾ Abhandlung über die von J. A. Groshans aufgefundenen *Densitätszahlen*²⁾ kann für sich keine Berücksichtigung finden, da letztere im Capitel „Allgemeine Chemie“ bereits früher (l. c.) behandelt worden sind.

Die Sammlung der *specifischen Gewichte wässriger Lösungen* von Demselben³⁾ kann gleichfalls nicht näher besprochen werden, da dieselbe sich auszüglich nicht wiedergeben läßt.

L. L. de Koninck⁴⁾ machte Angaben über die Prüfung von *Reagentien*. — Behufs der Aufsuchung von *Manganhyperoxyd* im *Bleihyperoxyd*, in welchem es öfters vorkommt, genügt es nicht, die Probe mit verdünnter Salpetersäure zu kochen, da diese die Manganverbindung nicht auflöst. Man muß vielmehr das fragile Bleihyperoxyd mit überschüssiger, concentrirter Schwefelsäure bis zur völligen Zersetzung erwärmen, nach dem Erkalten Wasser und eine neue Portion des Hyperoxyds hinzusetzen und neuerdings erwärmen. Ist Mangan zugegen, so tritt nunmehr eine durch Bildung von Uebermangansäure bedingte Rothfärbung auf. — Im käuflichen, sogenannten reinen *Aether* kommen als Verunreinigungen namentlich *organische Schwefelverbindungen* vor, welche beim Verdunsten des Aethers als übelriechender Rück-

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 290. — ²⁾ JB. f. 1888, 149; ferner JB. f. 1889, 34; f. 1884, 46 f.; f. 1885, 48 ff., 51 f. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 466. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 4.

stand hinterbleiben. Ausserdem findet sich im Aether freier *Schwefel* vor. Um letzteren zu entdecken, wird die Probe mit einem Tropfen reinen Quecksilbers geschüttelt. Ist sehr wenig freier Schwefel zugegen, so wird die Oberfläche des Metalles matt grau. Bei Gegenwart gröfserer Mengen freien Schwefels erscheint die ganze Flüssigkeit grau oder schwarz. — Um *Chloroform* zu prüfen, schüttelt man es mit einer kalten Lösung von Kaliumpermanganat in gesättigtem Barytwasser. Wenn das Chloroform Spuren von *Alkohol* enthält, so tritt nach wenigen Augenblicken eine Grünfärbung durch Bildung von Manganat auf. Alkohol-freies Chloroform giebt diese Reaction nicht.

C. Krauch¹⁾ sowie Ch. O. Curtmann²⁾ handelten von der Prüfung der *Reagentien* auf Reinheit.

P. Lohmann³⁾ besprach die an für gerichtliche Untersuchungen dienende *Reagentien* zu stellenden Anforderungen betreffs ihrer Reinheit.

A. J. Shilton⁴⁾ fand *Glycerin* zur Conservirung von *Schwefelwasserstoffwasser* geeignet.

J. Kranzfeld⁵⁾ machte auf das Vorkommen von *Eisenoxydul* enthaltendem *Schwefelcyankalium* aufmerksam, welches sich an der Luft durch Oxydation roth färbt. Zur Reinigung soll man das Präparat in verdünntem Alkohol lösen, etwas Schwefelammonium hinzufügen und das Filtrat zur Krystallisation eindampfen.

R. Bensemann⁶⁾ hat Tabellen zur Berechnung von technischen *Analysen* zusammengestellt. Auf dieselben kann hier nur verwiesen werden.

Fr. Goppelsroeder⁷⁾ besprach die Anwendung der *Capillarercheinungen* in der *Analyse anorganischer Substanzen*, z. B. zum Nachweise sehr geringer Mengen von *Eisen* in natürlichen *Gewässern*. Hängt man in letztere Streifen von Papier, Baumwollen-, Leinen- oder Seidenzeug ein, so beobachtet man nach

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 338 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst. — ³⁾ Daselbst, S. 697 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. News 60, 235. — ⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 339 (Ausz.). — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 87. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889 b, 52 (Ausz.); Zeitschr. anal. Chem. 1889, 609 (Ausz.).

24 Stunden hoch oben an den Streifen eine schmale, ockergelbe Zone, welche mit Ferrocyankalium die bekannte Eisenoxydreaction liefert. Die durch die *organischen Substanzen* der Gewässer hervorgebrachten ähnlichen Zonen lassen sich durch ihr passives Verhalten gegen Reagentien leicht von den durch einen Eisengehalt hervorgerufenen unterscheiden. — Derselbe handelte ferner von der Benutzung der *Capillaranalyse* in der *organischen Chemie*. So liefern die Lösungen von *Alkaloiden* oder ihren Salzen ziemlich hoch gelegene Zonen, welche durch Betupfen mit den geeigneten Reagentien geprüft werden können. Ebenso verhalten sich die verschiedenen *Gerbsäuren*. Namentlich ist aber die Capillaranalyse zur Prüfung von *Farbstoffen* und deren Gemischen geeignet, von welchen jeder sich durch das Auftreten einer besonderen Zone bemerkbar macht. Wurden die Farbstoffe auf Papier u. s. w. von einander geschieden, so konnte man die einzelnen Zonen entweder direct oder nach Auflösen der einzelnen Farbstoffe spectralanalytisch untersuchen. Die Capillaranalyse bietet eine große Empfindlichkeit dar. — Derselbe erörterte ferner die Anwendung der *Capillaranalyse* im Dienste der *hygiënischen, sanitätspolizeilichen* und *gerichtlichen Chemie*, so z. B. für die Untersuchung von *Wässern* auf *farbige Fabrikabgänge*, für den Nachweis von *Farbstoffen* in *Nahrungs- und Genußmitteln*, für die Untersuchung von *Wein* und *Bier*. Ferner ist die Capillaranalyse anwendbar in der *pathologisch-chemischen Analyse*, z. B. zur Untersuchung von *Harnen*. Bei der *Pflanzenanalyse* lassen sich die einzelnen *Farbstoffe* durch jenes System von einander scheiden. Dies gelingt namentlich dann, wenn man die einzelnen Zonen von einander trennt und darauf die Auszüge einer jeden Zone nochmals der Capillaranalyse unterwirft. Goppelsroeder glaubt, daß der auf diese Weise erbrachte Nachweis von *Chlorophyll* dem spectralanalytisch erhaltenen kaum nachstehe. — Bei Versuchen, welche bezweckten, das Emporsteigen von *Farbstoffen* in den *Pflanzen* zu untersuchen, und bei denen die letzteren mit den Wurzeln in die Farbstofflösungen getaucht und nach einiger Zeit in ihre verschiedenen Organe zerlegt wurden, ergab sich, daß gewisse Farbstoffe bis zu den Blüten gelangten, während

andere, wie z. B. *Methylenblau*, nicht weit über die Wurzel hinauf stiegen.

W. Thörner¹⁾ hat in ausführlicher Weise die Anwendung der Ettling-Hempel'schen²⁾ *Bürette* für die *technische Gasanalyse*, sowie die dabei in Anwendung kommenden Nebenapparate, die Umrechnungstabellen und Seine eigenen Erfahrungen erörtert. Es wird in Betracht gezogen die Untersuchung von (*Generatorgas, Wassergas, Leuchtgas, Feuergasen* u. s. w. Auch bei der Bestimmung und Untersuchung der im *Wasser* gelösten *Gase*, sowie bei der volumetrischen Bestimmung der *Kohlensäure* in der *Soda*, in *kohlensaurem Calcium*, *Mineralien* und überhaupt in kohlensäurehaltigen Substanzen, welche in der Kälte durch Säuren zersetzt werden, gelangt ebenfalls jene Bürette zur Anwendung. Das Gleiche gilt von der Bestimmung der in *Flüssigkeiten*, *Bier*, *Wein* u. s. w. gelösten *Kohlensäure* oder der in solchen Verbindungen befindlichen *Kohlensäure*, die sich nur in der Siedehitze völlig zersetzen lassen, sowie von der volumetrischen Bestimmung des *Kohlenstoffs* im *Eisen* und im *Stahl*. Thörner beschreibt die, auch in Zeichnungen vorgeführten *Apparate*, welche außer obiger Bürette für die einzelnen Fälle dienen, und giebt eine Tabelle an zur Umrechnung der Volumprocente an *Kohlensäure* auf Gewichtsprocente der letzteren resp. auch von *Kohlenstoff*, welche von W. Hofmeister ausgearbeitet worden ist. Als Absperrflüssigkeit kann statt des Quecksilbers, bei raschem Arbeiten, *Wasser* dienen, welches zuvor einige Male mit stark kohlensäurehaltiger Luft geschüttelt worden ist. Besser ist es aber, das *Wasser* durch concentrirte Lösungen von *Chlornatrium* oder *schwefelsaurem Natrium* zu ersetzen.

N. Bunge³⁾ wendet bei der *Gasanalyse* nach Bunsen zur Absorption von *Gasen* *Kaolinkugeln* an, welche aus einem Gemische von 3 Thln. Kaolin und 1 Thl. Ruß bereitet werden. Diese Kugeln können mit rauchender Schwefelsäure, Phosphorsäure, Lösungen von Kupferchlorid oder Pyrogallussäure und

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 641. — ²⁾ Vgl. namentlich JB. f. 1861, 1201 f. und f. 1882, 1270. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 457; Ber. (Ausz.) 1889, 209.

selbst mit geschmolzenem Chlorzinn oder Chromsäure durchtränkt werden.

Cl. Winkler ¹⁾ hat ausgedehnte Beiträge zur *technischen Gasanalyse* geliefert. Es wird die Bestimmung des *Kohlenoxyds*, der *schweren Kohlenwasserstoffe* und des *Methans* behandelt.

E. Reichert ²⁾ handelte von der Anwendung des *elektrolytischen Leitungsvermögens* zu quantitativen Bestimmungen. Solche nennt Er *rheometrische*. Wenn eine Lösung nur einen einzigen Elektrolyten enthält, so wird man, wenn zuvor zu jedem Procentgehalt das Leitungsvermögen ermittelt worden war, auch zu jedem Leitungsvermögen den entsprechenden Procentgehalt angeben können. Die Anwendung des erwähnten Principis empfiehlt sich namentlich für verdünnte Lösungen, sowie für solche, welche neben einem bekannten Elektrolyten einen Nichtelektrolyten enthalten, während in diesen Fällen die Kenntniß des specifischen Gewichtes nicht zum Ziele führt. Derselbe beschreibt zunächst die erforderlichen Apparate, darauf die Ausführung der Bestimmungen des specifischen Leitungsvermögens und des specifischen Leitungswiderstandes der Substanzen. Sodann geht Er über zur Anwendung der Methode für die Untersuchung von *Zucker*, *Melasse* und *Trinkwasser*. Da in den Zuckerfabriken *Rohzucker* und *Melasse* vorwiegend auf ihre Gehalte an Zucker, Wasser, Asche und organischem Nichtzucker untersucht werden und da nur die Salze den Strom leiten, so kann man letztere mit der rheometrischen Methode bestimmen. Die Einzelheiten der Untersuchungen Desselben können hier nicht wiedergegeben werden. Was die rheometrische Untersuchung des Trinkwassers anbelangt, so soll dieselbe zur Bestimmung des *Gehaltes* des *Wassers* an *fixen Bestandtheilen* dienen. Er fand, daß das specifische Leitungsvermögen eines Wassers annähernd proportional ist dem Gehalte an fixen Stoffen.

C. A. Kohn und J. Woodgate ³⁾ besprachen die Anwendung der *Elektrolyse* für quantitative Bestimmungen. *Antimon*

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 269. — ²⁾ Dasselbst, S. 1. — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 256.

scheiden Sie aus der Lösung des Sulfosalzes ab, welche letztere durch Behandeln des Sulfides mit einer concentrirten Auflösung von möglichst polysulfidfreiem Kalium- oder Natriumsulfid vom spec. Gewicht 1,22 hergestellt wird. Ist diese Lösung gelb, so wird sie durch mäßiges Erwärmen mit Wasserstoffhyperoxyd entfärbt. Wenn das Metall durch einen Strom abgeschieden wird, welcher in einer Minute 1,5 bis 2ccm Knallgas liefert, so ist es von dunkelgrauer Farbe und haftet fest auf der Platinschale. *Zinn* scheiden Dieselben aus der Lösung des Ammoniumsulfosalzes durch einen Strom ab, welcher in der Minute 10ccm Knallgas giebt. Aus dem Kalium- oder Natriumsulfosalze wird kein Zinn reducirt. Man kann das Zinn auch aus der Lösung des Zinnammoniumoxalates gewinnen. Behufs der Trennung von *Zinn* und *Antimon* wird das Gemisch der Sulfide in Natrium- oder Kaliumsulfid gelöst, die Lösung mit Wasserstoffhyperoxyd oxydirt, Aetznatron hinzugefügt und nun das Antimon elektrolytisch gefällt. Die von diesem abgegossene Flüssigkeit wird filtrirt, um den Schwefel zu entfernen, sodann das Schwefelzinn durch verdünnte Schwefelsäure niedergeschlagen, geglüht und gewogen. Bei Gegenwart von *Arsen* wird das Gemisch der Sulfide mit Salzsäure und chloresaurem Kalium gelöst und das Arsen nach der Destillationsmethode entfernt. Zur Bestimmung von *Eisen* und zur Trennung desselben von *Mangan* verwenden Dieselben die Methode von Claassen¹⁾. Bei dieser Trennung bereitet Calcium Schwierigkeiten. Um *Eisen* und *Thonerde* zu trennen, elektrolysirt man die heiße Lösung der Salze nach Zusatz von Kalium- und Ammoniumoxalat durch einen Strom, welcher in der Minute 10 bis 12ccm Gas giebt. Nur das Eisen scheidet sich ab. Behufs der Trennung von *Chrom* und *Eisen* wird die mit Kalium- und Ammoniumoxalat versetzte Lösung elektrolysirt, wobei nur Eisen ausfällt. Die abgegossene Flüssigkeit wird weiter elektrolysirt, um die Oxalsäure zu zersetzen, wonach man das Chromoxyd mit Ammoniak fällen kann. *Kobalt* und *Nickel* lassen sich aus den Lösungen der Doppelsalze mit Ammoniumoxalat oder

¹⁾ JB. f. 1888, 2547.

-sulfat elektrolytisch niederschlagen. Die elektrolytische Bestimmung des *Zinks* bietet Schwierigkeiten dar. Auch greift dieses Metall die Platinschale an. Ueberdies wird es bisweilen schwammig abgeschieden. Zur Trennung von *Eisen* und *Zink* läßt sich die Claassen'sche Methode¹⁾ der Elektrolyse der Lösung der Doppeloxyde nur bei Anwesenheit von höchstens 1 Thl. Zink auf 3 Thle. Eisen anwenden. Um auch bei Gegenwart von mehr Zink brauchbare Resultate zu erhalten, machen Dieselben die oxydirte Lösung ammoniakalisch, damit das Eisen als Oxyd niederfalle, lösen dies in Salzsäure, verjagen den Ueberschufs der letzteren und elektrolysiren nach Zusatz von Kalium- und Ammoniumoxalat.

A. Brand²⁾ machte Mittheilungen über die Anwendung von pyrophosphorsauren Doppelsalzen bei der Bestimmung und Trennung von *Metallen* durch *Elektrolyse*.

E. F. Smith und L. K. Frankel³⁾ trennen *Cadmium* von *Kupfer* auf elektrolytischem Wege. Die Lösung soll 5,5 g Cyankalium in 200 ccm enthalten, der Strom 0,28 ccm Knallgas in der Minute entwickeln und die Operation 16 bis 20 Stunden dauern. Mit dem Cadmium, welches vollständig ausfällt, scheidet sich kein Kupfer ab. — Wenn eine Lösung von *schwefelsaurem* oder *salpetersaurem Mangan* elektrolysirt wird, so scheidet sich am positiven Pole *Manganoxyd* ab. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn überschüssiges *Schwefelcyankalium* zugegen ist. Es scheidet sich vielmehr alsdann metallisches *Mangan* als eine graulich-weiße, dichte Masse am negativen Pole ab. War bereits Manganoxyd abgeschieden, so geht dies nach Zusatz des Sulfocyanides wieder in Lösung. Der Strom muß bei der Abscheidung des metallischen Mangans ein schwacher sein. Letzteres oxydirt sich sehr leicht. *Nickel*, *Kobalt*, *Eisen* und verschiedene andere *Metalle* scheiden sich unter dem Einflusse eines schwachen Stromes sehr schnell aus kalten, Rhodankalium enthaltenden Lösungen ab.

P. Kieseewetter⁴⁾ hat eine größere Anzahl von *Mineralien* auf *seltene Erden* und *Säuren* untersucht.

¹⁾ JB. f. 1881, 1151 f.; siehe auch JB. f. 1885, 1883. — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 581. — ³⁾ Chem. News 60, 262. — ⁴⁾ Dissertation, München 1889.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Ross ¹⁾ schlug die Anwendung von *Aluminiumblech* zur Hervorbringung von dickeren, und namentlich von dunklen Beschlägen bei der *Löthrohranalyse* vor, welche man nach Ihm auf Kohle nicht so wohl sehen kann. Der Beschreibung ist auch eine Abbildung nebst Erklärung beigelegt.

W. N. Hartley ²⁾ machte eine vorläufige Mittheilung über *Beschläge* von *Metalldämpfen* und ihre Verwendung in der chemischen Analyse. Die Metalldämpfe erzeugte er durch Verbindung von Elektroden aus den zu prüfenden *Metallen* mit einem Inductionsapparate. Die *edlen* Metalle werden metallisch, die *unedlen* als Oxyde niedergeschlagen. Einige Metalle lassen sich nach diesem Verfahren noch in sehr geringen Spuren in Mischungen erkennen. So zeigt z. B. der Beschlag von *Silber*, welches $\frac{1}{100\,000}$ *Gold* enthält, rosaroth oder blaue Ringe, welche dem Golde eigen sind.

Die *fünfte jährliche Versammlung* der *Vereinigung officieller Agriculturchemiker*, welche in Washington im August 1888 stattfand, hat *officielle Methoden zur Analyse* aufgestellt ³⁾. Es wurde u. A. berücksichtigt die Musterziehung, sowie die Untersuchung der *Düngerarten*, um darin zu bestimmen: die Feuchtigkeit, die in Wasser lösliche, die in Ammoniumcitrat unlösliche, die darin lösliche und die gesammte *Phosphorsäure*, das *Kali* und den *Stickstoff*. Ferner kam in Betracht die Untersuchung der *Futtermittel*: Feuchtigkeit, Asche, Aetherextract, *Rohprotein*, *Albuminoid-Stickstoff* und *Rohfaser*. Des weiteren kam zur Sprache die Analyse von *Nahrungs- und Genußmitteln* (*Butter*, *Milch*, sowie gegohrene Flüssigkeiten: *Wein* und *Bier*).

L. L. de Koninck's ⁴⁾ Methode zur Entfernung geschmolzener Massen (*Schmelzen*) aus *Platintiegeln* ist schon im vorigen Jahre an anderer Stelle ⁵⁾ beschrieben worden.

H. Brunner ⁶⁾ schrieb eine Abhandlung von der Werthbestimmung der *Dachschiefer*.

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 704 (Ausz.). — ²⁾ Lond. R. Soc. Proc. 46, 88. —

³⁾ Chem. News 59, 68, 79, 89, 101, 111, 128, 138, 152. — ⁴⁾ Daselbst, S. 121.

— ⁵⁾ JB. f. 1888, 2609. — ⁶⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 734 (Ausz.).

W. Minor¹⁾ empfiehlt die Anwendung von *Sauerstoff* bei *Veraschungen*. Bei der *Weinanalyse* läßt sich der Weinextract durch gelindes Glühen im Sauerstoffstrome schon in wenigen Minuten völlig veraschen. Namentlich ist dieses Verfahren zur Gewinnung der *Asche* von *Rohzuckern*, sowie überhaupt von Producten der *Zuckerfabrikation* fördernd, auch gegenüber der üblichen Veraschung nach Zusatz von Schwefelsäure, bei welcher letzteren Operation übrigens die Anwendung von Sauerstoff ebenfalls schneller zum Ziele führt. — Um den *Kohlenstoff* im *Roh-eisen* zu bestimmen, wird der durch Kupfersulfat oder Kupferchlorid abgeschiedene Kohlenstoff nebst dem Asbestfilter bei 120° in einem Platintiegel getrocknet, sodann das Ganze gewogen, darauf der Kohlenstoff im Sauerstoffstrome verbrannt, was ziemlich rasch geschieht, und der Rückstand wiederum gewogen. — Bei der Bestimmung von *Schwefel* oder *Schwefelsäure* in Form von schwefelsaurem Baryum wird das letztere noch nafs in einen Platintiegel gebracht, das Wasser verjagt, das Filter verkohlt und nunmehr das Ganze im Sauerstoffstrome geglüht. Hierdurch wird das Trocknen des Niederschlages und das Veraschen des Filters erspart. — Sauerstoff kann bei fast allen Glühoperationen vortheilhaft verwendet werden, sofern derselbe nicht eine Zersetzung des zu erhaltenden Rückstandes hervorruft.

G. Kafsner²⁾ setzt bei der Herstellung von *Aschen* den zu verbrennenden Substanzen, behufs Erleichterung der völligen Veraschung, gewogene Mengen fein vertheilten *Silbers*, wie man solches bei der Reduction von Silberlösung mit Zucker erhält, oder *Eisenoxyd* hinzu. Die Methode giebt nach Ihm sehr genaue Resultate und führt rasch zum Ziele. Falls breiige Substanzen vorliegen, so werden diese mit einer bestimmten Menge einer Lösung von essigsaurem Eisenoxyd von bekanntem Gehalte versetzt, um zur Trockne zu verdampfen und zu glühen. Hierbei bildet sich zunächst ein inniges Gemenge der Substanz mit sehr fein vertheiltem Eisenoxyd.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 671. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 83 (Ausz.); 1889b, 63 (Ausz.).

Derselbe¹⁾ empfiehlt in einer anderen²⁾ Abhandlung, bei der Darstellung von *Aschen* die Substanzen mit Platinchlorid zu durchtränken oder mit Platin in Form von Schwamm oder Pulver zu versetzen und alsdann zu glühen. In dieser Weise gelingt es, schon bei mäßiger Hitze eine völlige Verbrennung der Kohle zu erzielen, so daß eine Verflüchtigung der Chloride der Alkalimetalle ausgeschlossen bleibt. Zur Bestimmung des schließlichs der Asche beigemischten Platins wird die Masse zuerst mit Salzsäure und darauf mit Sodalösung ausgekocht, wonach außer dem Platin höchstens noch krystallinische Kieselsäure zurückbleiben kann, welche beim Auflösen des Platins in Königswasser im Rückstande sich findet.

F. P. Dunnington³⁾ schlägt die Anwendung von *Wasserstoffhyperoxyd* bei der Analyse vor. So löst sich z. B. *Bleihyperoxyd* sehr leicht in verdünnter Salpetersäure, schon in der Kälte, wenn man eine Auflösung von Wasserstoffhyperoxyd hinzufügt. Dabei entwickelt sich freier Sauerstoff und es ergibt sich Bleinitrat. In gleicher Weise löst sich der in Flüssigkeiten erzeugte Niederschlag von Thonerde- und Eisenoxydhydrat, sofern derselbe etwas *Manganoxyd* enthält, viel leichter in verdünnter Säure vollständig auf, wenn Wasserstoffhyperoxyd zugesetzt wird, als im anderen Falle, in welchem letzteren das Manganoxyd nur schwer in Lösung geht. Auch die geglühten *Oxyde* von *Cerium* oder *Mangan* lösen sich leicht in kalten, verdünnten Säuren, welchen Wasserstoffhyperoxyd hinzugefügt worden ist.

C. Hiepe⁴⁾ schlägt folgende Verwendung von *Wasserstoffhyperoxyd* in der Analyse vor. Wenn man *Metalllegierungen*, welche Zinn, Antimon, Kupfer, Blei u. s. w. enthalten, mit Soda und Schwefel schmilzt und die Lösung ansäuert, so fallen die Sulfide jener Metalle stark mit Schwefel verunreinigt aus, so daß sie schwer weiter zu verarbeiten sind. Zur Aufhebung dieses Mifsstandes fügt Derselbe der Auflösung der Schmelze

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 144 (Ausz.). — ²⁾ Siehe diesen JB., S. 2307. —

³⁾ Chem. News 59, 76; Zeitschr. anal. Chem. 1889, 338 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1303.

Natronlauge hinzu, erhitzt zum Sieden und trägt langsam reines Wasserstoffhyperoxyd ein, bis die Flüssigkeit völlig entfärbt ist. Die nunmehr von Polysulfiden freie Lösung liefert beim Ansäuern die reinen Sulfide. Man darf nicht zu viel Wasserstoffhyperoxyd anwenden, da sonst vielleicht ein Theil der Sulfide oxydirt werden könnte. In jedem Falle muß man vor dem Ansäuern entweder etwas Schwefelwasserstoff einleiten oder etwas Schwefelnatrium zusetzen.

H. N. Warren¹⁾ empfiehlt *Magnesium* wegen seiner Reinheit, indem es frei ist von Arsen, Eisen, Phosphor, Schwefel, und wegen seiner raschen Wirkung (drei Mal so schnell als Zink) als allgemeines *Reductionsmittel* bei der Analyse, so z. B. bei der Aufsuchung von *Arsen* nach Marsh und zur Reduction von *Ferrisulfat* bei der Bestimmung von *Eisen* mittelst Permanganat. Mit Hülfe des Magnesiums kann man in der Siedehitze *Zink* so vollständig aus seiner essigsäuren Lösung abscheiden, daß im ammoniakalisch gemachten Filtrate Schwefelammonium keine Fällung mehr hervorbringt. Ebenso werden *Kobalt*, *Eisen*, *Nickel* und *Mangan* völlig niedergeschlagen. Das Verhalten des Magnesiums gegen Zink kann zur quantitativen Bestimmung des letzteren im *Zinkweifs* Verwendung finden. Mit Hülfe des Magnesiums kann man aus essigsäuren Lösungen, welche *Eisen* und *Chrom* enthalten, ersteres allein völlig abscheiden und somit von letzterem trennen. — Als Reagens bei der Analyse auf trockenem Wege reducirt Magnesium alle *Metalle* außer denjenigen der Alkalien und der alkalischen Erden. Beim Schmelzen des Magnesiums mit *Molybdänsäureanhydrid* findet eine heftige Detonation statt. Selbst *Kieselsäure* und *Borsäureanhydrid* werden bei starkem Erhitzen durch Magnesium reducirt.

W. French²⁾ oxydirt, behufs der Darstellung einer *Eisenoxydsalzlösung* von bekanntem Gehalte, eine gewogene Menge von Mohr'schem Salze in warmer schwefelsaurer Lösung mit Wasserstoffhyperoxyd und verjagt den Ueberschuß des letzteren

¹⁾ Chem. News 60, 187. — ²⁾ Dasselbst, S. 271.

durch schließliches Kochen. Die Darstellung der Lösung erfordert nicht mehr als eine halbe Stunde Zeit und der Titer der Flüssigkeit braucht nicht controlirt zu werden.

Cl. Jones¹⁾ giebt eine schnelle Methode an zur Reduction von *Ferrisulfat* bei der *volumetrischen Analyse*, nämlich bei der Bestimmung von *Eisen* nach der Methode mittelst Permanganat. Die Ferrisulfat enthaltende schwefelsaure Lösung wird in einem im Originale beschriebenen Apparate durch *Zinkpulver* hindurchfiltrirt.

D. J. Carnegie²⁾ macht einige Bemerkungen zu obiger Abhandlung von Jones und hebt u. a. hervor, daß Er selbst schon früher³⁾ für obigen Zweck die Filtration durch *Zinkstaub* vorgeschlagen habe, dessen Anwendung Jones in der vorstehenden Abhandlung als weniger geeignet erklärt hatte, wie diejenige von *Zinkpulver*.

O. Förster⁴⁾ besprach die Reinigung des *Lackmusfarbstoffes*.

E. Utescher⁵⁾ berichtete über *Lackmuspapier*. Nach Ihm kann das nach den Vorschriften von Hager und Dietrich hergestellte blaue Lackmuspapier durch neutrale oder selbst schwach alkalische Lösungen geröthet werden. Das Papier wird hiernach nämlich durch Abstumpfen eines wässerigen Auszuges von Lackmus mit Phosphorsäure hergestellt und enthält daher die primären und secundären Phosphate von Kalium und Ammonium. Die primären Phosphate liefern mit Chlorcalcium das lösliche und sauer reagirende primäre Calciumphosphat. Chlorcalciumlösung röthet daher jenes Papier. Mit Silbernitrat würden tertiäres Silberphosphat und freie Phosphorsäure entstehen, und zwar schon aus den secundären Alkaliphosphaten. Utescher räth, zur Darstellung von Lackmuspapier den wässerigen Farbauszug mit Salzsäure zu neutralisiren, zu kochen, sowie mit Natronlauge und Kalkwasser die blaue Farbe herzustellen. Die mit einer solchen

¹⁾ Chem. News 60, 98; Ber. (Ausz.) 1889, 352. — ²⁾ Chem. News 60, 159 (Corresp.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2549. — ⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 428. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 547 (Ausz.).

Lösung gefärbten Papiere reagiren nicht auf Silberlösung, Chlorcalcium, durch Alkohol gefälltes schwefelsaures Eisenoxydul, essigsames Blei u. s. w.

W. Greenawalt¹⁾ empfiehlt *Irispapier* für die *Alkali-* und *Acidimetrie*. Zur Darstellung desselben trinkt man Filtrirpapier mit dem heifs bereiteten, wässerigen Auszuge von „Iris versicolor“. Das Papier ist im neutralen Zustande blau. Säuren färben es roth, Alkalien grün.

E. Bosetti und G. Barthel²⁾ haben über *Polreagenspapier* und über das Verhalten von *Natriumthiosulfat* zu metallischem Kupfer berichtet. Jenes Papier wird bereitet, indem man Papier mit *weinsaurem Natrium* und etwas Phenolphthalein durchtränkt. Es dient zur Bestimmung der Pole einer *elektrischen* Batterie. Das mit Wasser befeuchtete Papier verbindet man gleichzeitig mit beiden Polen. Am negativen Pole bildet sich auf dem Papier ein rother bis brauner Fleck in Folge des dort sich in Freiheit setzenden Alkali's. — Auch ein mit *thiosulfonsaurem Natrium* und Phenolphthalein durchtränktes Papier zeigt unter jenen Umständen die Rothfärbung nur am negativen Pole. Wird dagegen dieses Papier nur mit je einem der Pole auf einmal verbunden, so bewirkt sowohl der positive als der negative Pol die Rothfärbung. Dieser letztere Umstand wird dadurch erklärlich, dafs beim Uebergiessen von *Kupfer* in Form von Schnitzeln mit einer Lösung von *thiosulfonsaurem Natrium* und von Phenolphthalein sich eine vom Kupfer aufsteigende Rothfärbung zeigt, während das Metall geschwärzt wird. Nach längerem Stehen enthält die Lösung u. a. Schwefelsäure und Kupfer, welches letztere beim Ansäuern der Flüssigkeit mit Salzsäure in Form von Schwefelkupfer niederfällt. Dieselben erachten, dafs hier vielleicht folgende Reactionen stattfinden mögen: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S}$, $\text{S} + \text{Cu} = \text{CuS}$, $\text{CuS} + 2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_2\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2 + \text{Na}_2\text{S}$. — Auf *Polreagenspapier*, welches mit weinsaurem Natrium, schwefelsaurem Natrium oder Chlornatrium durchtränkt ist, wirkt Kupfer nicht ein, wohl aber Zink.

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 698 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 703 (Ausz.).

C. Wurster¹⁾ zeigte, daß sich zum Nachweise *freier Säuren*²⁾ das *Congoroth* nur in Abwesenheit von *Ammoniumsalzen* eignet. *Essigsäure* und *Milchsäure* lassen sich damit noch in der Verdünnung von 1:100000 durch die eintretende Blaufärbung erkennen. Wenn durch Ammoniak die Färbung in Gelborange übergegangen ist, so ruft Eisessig nunmehr eine rothviolette Farbe hervor, welche bei 50 bis 60° in die gelbrothe des alkalischen Congoroths übergeht. Auch *anorganische Säuren* bewirken bei Gegenwart von Ammoniumsalzen nicht sofort die Blaufärbung mit Congoroth. Zum Nachweise freier Säure im *Urin* ist daher das Congoroth nicht geeignet.

D. B. Dott³⁾ weist auf die häufigen Verunreinigungen des im Handel vorkommenden *Methylorange* hin und räth, zum *Lackmus* als Indicator für die Acidimetrie und Alkalimetrie zurückzukehren.

A. H. Allen⁴⁾ bemerkte zu dem obigen ungünstigen Urtheile von Dott über *Methylorange* als *Indicator* für die *Acidimetrie* und *Alkalimetrie*, daß von den drei Indicatoren: *Methylorange*, *Phenolphthalein* und *Lackmus*, ein jeder seine ganz bestimmte Anwendung habe, in welcher keiner der anderen ihn ersetzen könne. Ein Hauptvorteil des *Methylorange* bestehe darin, daß *Kohlensäure*, *Schwefelwasserstoff*, *Blausäure* und andere schwache Säuren mit demselben keine Farbenreaction geben. Wenn dasselbe unrein ist, so muß man es durch Fällung der heißen concentrirten Lösung mit Salzsäure und Auflösen des gewaschenen Niederschlages in Ammoniaklösung reinigen.

R. Rempel⁵⁾ machte darauf aufmerksam, daß beim Einstellen von $\frac{1}{2}$ *Normalammoniaklösung* auf *Normalsäuren*, sei es unter Anwendung von *Lackmus* oder *Methylorange* als *Indicator*, sich die gleichen Resultate ergeben wie beim Einstellen von *Normalsäuren* auf $\frac{1}{2}$ *Normalammoniaklösung*, sofern man nur bei der Operation eine Verdunstung von Ammoniak möglichst

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 80. — ²⁾ Vgl. Höfelin, JB. f. 1888, 2601. —

³⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 849. — ⁴⁾ Daselbst, S. 902. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 331.

umgeht. Die Ammoniaklösungen müssen niemals in der Hitze angewendet werden. Bei Beobachtung aller selbstverständlichen Vorsichtsmaßregeln sind die Ammoniaklösungen den Normalflüssigkeiten, welche Kalium- oder Natriumhydrat enthalten, vorzuziehen.

R. Kifsling¹⁾ hat bei Einstellung von *Normalsäuren* beobachtet, daß unter Anwendung von *kohlensaurem Natrium* stets jene Säuren schwächer befunden wurden als beim Gebrauch von *Kaliumtetraoxalat*, $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Das kohlensaure Natrium hatte Derselbe durch Erhitzen von Natriumdicarbonat (purissimum) bereitet. Jener Befund hängt von einem Gehalte des kohlensauren Natriums an *Natriumhydrat* ab, welches letztere sich bei dem allgemein vorgeschriebenen schwachen Glühen des kohlensauren Natriums bildet. Schon bei 400° beginnt das Natriumcarbonat, etwas Kohlensäure abzugeben. Da nun andererseits das Natriumdicarbonat schon bei 120 bis 130° vollständig in Natriumcarbonat übergeht und auch wasserfrei wird, so schlägt Derselbe vor, das zur Controle der Normalsäuren dienende kohlensaure Natrium durch Erhitzen von Natriumdicarbonat auf 150° herzustellen. Derselbe bespricht zum Schlusse das von Dobbin²⁾ empfohlene Reagens auf *Alkalihydrat* in Gegenwart von *Alkalicarbonaten*, welches auch Ihm, Kifsling, gute Resultate gegeben hat. Jenes Reagens wird bekanntlich in der Weise erhalten, daß man etwa 5 g Kaliumjodid in Wasser löst, davon so viel zu einer Quecksilberchloridlösung hinzufügt, daß der anfangs entstehende Niederschlag sich eben wieder löst, und nach Zusatz von 1 g Salmiak auf ein Liter verdünnt. Nach Ihm giebt die von Dobbin empfohlene Anwendung dieses Reagens zur quantitativen, colorimetrischen Bestimmung von Alkalihydrat neben Carbonat gute Resultate, sofern viel Alkalihydrat neben wenig Carbonat vorhanden ist, nicht aber wenn letzteres sich im Ueberschusse befindet. Im letzteren Falle tritt die Endreaction schon ein, bevor die dem vorhandenen Chlorammonium äquivalente Menge Alkalihydrat hinzugesetzt worden ist. Diese Angabe wird durch Versuchsergebnisse belegt. Kifsling schlägt daher vor, das

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1869, 332. — ²⁾ JB. f. 1888, 2545.

Reagens Dobbin's in der Weise zu bereiten, daß man umgekehrt die Quecksilberchloridlösung zu der Jodkaliumlösung fügt, bis ein bleibender Niederschlag entsteht, und von letzterem abfiltrirt.

H. C. Vielhaber¹⁾ erachtet, daß die neuerdings wieder von Kifsling²⁾ vorgeschlagene Aufstellung des *Natriumcarbonats* als Grundlage für die *Acidimetrie* und *Alkalimetrie* einige Schattenseiten darbiete. Auch eignet sich als Urmass weniger die *Oxalsäure* als das *kohlensaure Calcium*, dessen (längst bekannte !B.) Anwendung zu genanntem Zwecke Vielhaber empfiehlt. Es kann ebensowohl das gefällte kohlensaure Calcium als der isländische Doppelspath Verwendung finden. Ersteres wird nach Demselben durch Füllen einer heißen Lösung von Calciumnitrat mit kohlensaurem Ammonium, gutes Auswaschen und Trocknen bei 125 bis 140° bereitet. Aus Chlorcalcium läßt sich reines Carbonat nicht gewinnen [?B.]. — Derselbe bespricht ferner noch die Herstellung, Aufbewahrung, Controlirung und Anwendung von Titerflüssigkeiten von bekanntem Gehalte, wie *Normalsalzsäure*, *Normalalkalilaugen*, sowie Lösungen von *Silbernitrat*, *Kaliumpermanganat*, *Jod*, *unterschwefligsaurem* und *arsenigsaurem Natrium*.

Erkennung und Bestimmung anorganischer Substanzen.

J. Habermann³⁾ benutzt zur Entwicklung von *Wasserstoff* eine Legirung von Zink und Zinn mit 83 bis 84 Proc. an ersterem Metalle.

Eine Commission⁴⁾ von englischen Chemikern (Dewar, E. Frankland, P. F. Frankland, Odling und Crookes) hat Normen für die Aufführung der Resultate der Analysen

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 377 (Ausz.). — ²⁾ Dieser JB., S. 2313. —

³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 88 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. News 60, 203.

von *Wasser* aufzustellen gesucht. Bei der Analyse von *Trinkwässern* schlagen Sie vor, für 100 000 Thle. die Gehalte an suspendirten und gelösten *Mineralstoffen*, an *organischem Kohlenstoff* und *Stickstoff*, den *Sauerstoffverbrauch* (Permanganat), das durch Kochen mit Soda und mit alkalischer Permanganatlösung ausgetriebene *Ammoniak*, den *Stickstoff* der *Nitrate* und *Nitrite*, das *Chlor*, die gesammte (beständige und vorübergehende) *Härte* anzugeben. Für *Mineralwässer* soll man aufführen: das *kohlensaure Calcium* und *Magnesium*, das *kohlensaure Natrium* (berechnet aus der Alkalinität nach Fällen der beiden vorigen Carbonate durch Kochen), das gesammte *Calcium*, *Magnesium*, *Kalium* und *Natrium*, das in Form von Oxydul und von Oxyd vorhandene *Eisen* (getrennt), die Radicale der folgenden Säuren: *Schwefelsäure* (SO_4), *Salpetersäure* (NO_3), *salpetrige Säure* (NO_2), *Phosphorsäure* (PO_4) und *Kieselsäure* (SiO_2), das *Chlor*, *Brom* und *Jod*, sowie den in Form von *Sulfiden* anwesenden *Schwefel*.

H. M. Vernon¹⁾ verdampft *Trinkwasser*, um den *organischen Kohlenstoff* und *Stickstoff* durch Verbrennung zu bestimmen, unter sehr starker Luftdruckverminderung über concentrirter Schwefelsäure, wodurch eine Zersetzung organischer, stickstoffhaltiger Stoffe beim Einengen ausgeschlossen wird. Derselbe gab eine *Vorrichtung* an zur Verdampfung des Wassers im Vacuum.

E. Frankland²⁾ machte Bemerkungen zu vorstehender Mittheilung. Er hält die von Vernon vorgeschlagene Abdampfungsmethode für unpraktisch und unzweckmäfsig.

A. Gawalowski³⁾ giebt Mafsregeln an zur Enthegung von Proben für die *Analyse* von *Trinkwasser*. Ferner wurden von Ihm die Resultate der Analysen von drei Brunnenwässern wiedergegeben und besprochen.

Rullmann⁴⁾ theilte bacteriologische Untersuchungen eines *Wassers* mit. — Um bei der Prüfung *eisenhaltiger Wässer* rasch ein Urtheil über den *Eisengehalt* zu gewinnen, verdunstet Derselbe einen Tropfen auf dem Objectträger des Mikroskopes und stellt die Berlinerblaureaction an.

¹⁾ Chem. News 60, 249. — ²⁾ Daselbst, S. 281 (Corresp.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 508 (Ausz.). — ⁴⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 449.

L. van Itallie¹⁾ erkannte die Bestimmung der *organischen Stoffe im Wasser* mit Kaliumpermanganat als ungenau bei Gegenwart von *Chloriden*.

M. Powers²⁾ stellte Versuche an über die Zersetzung der *organischen Stoffe im Wasser* beim Kochen mit Kaliumpermanganat und Soda, um zu erfahren, wie viel des vorhandenen *Stickstoffs* hierdurch in Ammoniak übergeführt werde. Es kam u. a. zur Untersuchung *Eieralbumin*, von welchem unter gewissen Umständen bis zu 95 Proc. des Stickstoffs in Ammoniak überführbar war. Weiter wurde der Verlauf der Fäulniss des Eieralbumins in wässriger Lösung verfolgt. Dabei ergab sich, dafs mit dem Fortschreiten der Zersetzung immer mehr Stickstoff in Ammoniak übergeht, das sogenannte Albuminoïdammoniak³⁾ abnimmt und die Summe des letzteren und des fertig gebildeten Ammoniaks anwächst, so dafs sie gegen das Ende des Processes mehr als 90 Proc. des Gesamtstickstoffs entspricht. Im *Harnstoff* wird der gesammte Stickstoff in Ammoniak übergeführt, wenn man jenen hinreichend lange Zeit einfach mit Wasser kocht. Die Umsetzung erfolgt schneller bei Gegenwart von übermangansaurem Kalium. Derselbe hat das Verhalten noch mehrerer anderer *stickstoffhaltiger Substanzen* beim Kochen in wässriger Lösung mit Kaliumpermanganat untersucht, um zu erfahren, ein wie gröfser Theil des vorhandenen Stickstoffs in Ammoniak übergehe. Jene Reihe von Substanzen schliesst u. a. die wichtigsten Zersetzungsproducte des Albumins in sich ein. Es wurden berücksichtigt *Leucin, Tyrosin, Asparaginsäure, Glycocoll, Indol, Skatol, Hippursäure, Asparagin, Chinin, Chinidin, Strychnin, Trimethylamin* und *Anilin*. Für dieselben Körper, sowie für eine Anzahl anderer Substanzen (*Benzoësäure, Harnstoff, Salicylsäure, Cinchonin, Cinchonidin, Morphin, Tannin, Citronensäure, Weinsäure, Stärke, Saccharose, Milchzucker* und *Dextrose*) wurde ferner der Sauerstoffverbrauch bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat in wässriger Lösung nach den für die Bestimmung der orga-

¹⁾ Arch. Pharm. [9] 27, 1009. — ²⁾ Separatabdruck aus Journal of Analytical Chemistry, 3. Oct. 1889. — ³⁾ Vgl. darüber auch JB. f. 1867, 827 f.

nischen Substanzen im Wasser von Schulze¹⁾ und Kubel²⁾ angegebenen Methoden ermittelt. Der letzteren Methode giebt Derselbe den Vorzug, gegenüber derjenigen von Schulze, weil jene einfacher auszuführen sei.

R. B. Warder³⁾ behandelte in einer „Dynamische Theorie des Albuminöid-Ammoniaks“ überschriebenen Abhandlung die Bestimmung der *organischen stickstoffhaltigen Stoffe im Wasser* durch Destillation des letzteren mit Permanganat und Alkali.

L. Vignon⁴⁾ besprach die Analyse von *Kesselspeisewasser* und die Anwendung von *Antikesselsteinmitteln*, z. B. von *kohlensaurem Natrium*. Um zu erfahren, wie viel von letzterem anzuwenden sei, genügt es, die freie Kohlensäure in dem betreffenden Wasser mit Kalkwasser unter Anwendung von Phenolphthalein als Indicator zu titrieren, sowie ferner zu bestimmen, wie viel kohlensaures Natrium erforderlich sei, um aus dem durch Kochen oder durch Kalkwasser von der freien und halbgebundenen Kohlensäure befreiten Wasser alles Calcium und Magnesium zu fällen. Auch hierbei dient Phenolphthalein als Indicator. Man setzt nun nach jeder Reinigung des Kessels eine solche Menge Soda dem Wasser hinzu, dafs etwa 20 Proc. von ersterer mehr vorhanden sind als der Summe von Kohlensäure, dem Calcium und dem Magnesium des einmaligen Füllwassers des Kessels entsprechen würde, um mit der Kohlensäure die Soda in Dicarbonat zu verwandeln und um das Calcium nebst Magnesium als Carbonate zu fällen. Ferner setzt man jeden folgenden Tag, entsprechend der Menge des verdampfenden Wassers, noch Soda hinzu.

Th. M. Drown⁵⁾ berichtete über den *Glühverlust* des *Verdampfungsrückstandes* von *Wässern* bei der *Wasseranalyse*, welcher bekanntlich von den organischen Substanzen u. s. w. der Wasser abhängt. Da öfters verschiedene Analytiker von einander abweichende Resultate in Beziehung auf jenen Glühverlust erhalten, so beschreibt Drown genau die Art und Weise, wie Er das Glühen ausführt. Dabei wird die Platinschale mit dem

¹⁾ JB. f. 1869, 919. — ²⁾ JB. f. 1867, 830; vgl. dazu JB. f. 1866, 761 (Frankland). — ³⁾ Am. Chem. J. 11, 365. — ⁴⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 596. — ⁵⁾ Chem. News 59, 82.

Verdampfungsrückstände auf ein Platindreieck und dieses in eine größere Platinschale derart gesetzt, daß die beiden Schalen sich nirgends berühren. Die größere Schale, welche bedeckt ist, wird sodann erhitzt, und zwar zu mäfsiger Rothgluth. Chlornatrium, salpetersaures Kalium und kohlensaures Calcium, zusammen oder einzeln in dieser Weise eine halbe Stunde lang erhitzt, erleiden keinerlei Gewichtsabnahme. Auch wenn Zucker in Gegenwart von kohlensaurem Calcium verbrannt wird, so erleidet letzteres keinen Verlust an Kohlensäure. Wird der Verdampfungsrückstand von *Gebrauchswässern* in gewöhnlicher Weise über der Flamme erhitzt, so erleidet er bedeutend größere Gewichtsverluste, als bei dem vorstehenden Verfahren. Bei letzterem wird das Behandeln der erhitzten Masse mit kohlensaurem Ammonium überflüssig. Um bei der Analyse von verunreinigten *Grundwässern* beim Verdampfen und Glühen Verluste an Chlor oder Salpetersäure zu vermeiden, fügt man vor dem Eindampfen eine bekannte Menge kohlensauren Natriums hinzu, calcinirt später nach dem neuen Systeme u. s. w. Bei der Anwendung des letzteren entspricht der Glühverlust des zuvor bei 100° getrockneten Verdampfungsrückstandes fast genau der Menge der im *Wasser* enthaltenen *organischen Substanzen*.

O. Pettersson und K. Sonden¹⁾ haben das Absorptionsvermögen des destillirten *Wassers* für die *Gase* der *Luft* nach dem zweiten der beiden von Pettersson²⁾ beschriebenen Verfahren ermittelt. Sie fanden in einem Liter Wasser gelöst folgende Volume *Sauerstoff* und *Stickstoff*, ausgedrückt in Cubikcentimetern und reducirt auf 760 mm Druck:

Temperatur	Stickstoff	Sauerstoff	Cubikcentimeter Sauerstoff auf 100 cem gelöstes Gas
0° C.	19,53	10,01	33,88
+ 6,0° C.	16,34	8,28	33,60
+ 6,32° C.	16,60	8,39	33,55
+ 9,18° C.	15,58	7,90	33,60
+ 13,70° C.	14,16	7,14	33,61
+ 14,10° C.	14,16	7,05	33,24

¹⁾ Ber. 1889, 1439. — ²⁾ Dieser JB., S. 2323.

Das im *Meerwasser* (spec. Gewicht 1,024) bei $+6,22^{\circ}$ gelöste Gas enthielt 33,50 ccm Sauerstoff auf 100 ccm Gemisch von diesem und Stickstoff. Sehr oft beobachtet man bei *Brunnen-* und *Quellwasser* eine beträchtliche Verminderung des Gehaltes des gelösten Gemisches von Sauerstoff und Stickstoff an Sauerstoff. Bei allen Untersuchungen von Wasser zu hygienischen Zwecken sollte auf diese Frage Rücksicht genommen werden.

H. E. Roscoe und J. Lunt¹⁾ haben die Methode von Schützenberger²⁾ zur Bestimmung des in *Wasser* gelösten *Sauerstoffs* geprüft. Wenn man die Natriumhyposulfitlösung dem mit Indigosolution versetzten, zu untersuchenden Wasser in einer Wasserstoffatmosphäre langsam tropfenweise hinzufügt, so wird viel weniger Sauerstoff gefunden als bei raschem Zusatze. Dies wird bedingt durch ein theilweises Entweichen (Diffusion) des Sauerstoffs bei der langsamen Hinzufügung jener Lösung. Dabei hat auch die Form des Gefäßes, in welchem die Titrirung ausgeführt wird, einen Einfluss auf das Resultat. Auch das fast augenblickliche Wiederkehren der blauen Farbe nach ihrer Zerstörung durch das Hyposulfit hängt ab von einer Diffusion des Sauerstoffs, welche aber hier im umgekehrten Sinne erfolgt. Um alle Unsicherheiten bei der Ausführung der Methode zu vermeiden, soll man nach Denselben sich eines von Ihnen zusammengestellten *Apparates* bedienen, in welchem alle zur Verwendung gelangenden Flüssigkeiten in einer Wasserstoffatmosphäre gehalten und bewegt werden. Der Apparat besteht: 1) aus einem Gefäße zur constanten Entwicklung von Wasserstoff, der zweimal mit Kalilauge gewaschen wird, sowie aus zwei Thürmen mit Glasperlen, welche letztere mit einer Lösung von pyrogallussaurem Kalium getränkt sind, die durch den Druck des Wasserstoffs aus den Gefäßen unterhalb der Thürme zu den Glasperlen hinaufgetrieben werden kann; 2) aus einem 200 ccm fassenden Gefäße, durch dessen Stopfen die drei Büretten für die Indigolösung, die Hyposulfitlösung und die Wasserprobe eintreten, sowie ferner je ein Rohr zum Ein- und Auslassen von Wasserstoff.

1) Chem. Soc. J. 55, 552; Ber. 1889, 2717. — 2) JB. f. 1872, 875.

Das Gefäß ist ferner mit einem Abflusse für die bereits titrierte Flüssigkeit versehen. In der Wasserstoffzuleitung sind Verzweigungen angebracht, um die Büretten durch Wasserstoffdruck mit den Titirflüssigkeiten anfüllen zu können, welche letztere ebenfalls in einer Wasserstoffatmosphäre aufbewahrt werden. Um eine Titrirung auszuführen, bringt man in die Titirflasche 20 ccm der Wasserprobe und etwa 3 ccm Indigolösung, leitet drei Minuten lang einen mäßigen Wasserstoffstrom durch das Gemisch, um dies und das darüber stehende Gas von Sauerstoff zu befreien. Darauf wird Hyposulfit bis zur Gelbfärbung hinzugefügt und ferner noch etwa so viel, wie zur Bindung des gelösten Sauerstoffs in der später hinzuzufügenden neuen Wasserprobe nöthig ist (etwa 10 ccm). Von dieser läßt man 50 bis 100 ccm durch eine Capillarröhre unter die Flüssigkeitsoberfläche eintreten, wobei die Masse stetig zu bewegen ist. Ein geringer weiterer Zusatz von Hyposulfit entfärbt nunmehr die Flüssigkeit. Das Volum des zuletzt verbrauchten Wassers und dasjenige der gesammten Hyposulfitlösung, abzüglich der anfangs (bis zur Gelbfärbung) den ersten 20 ccm Wasser zugesetzten Menge, liefern die Daten zur Berechnung des vorher im Wasser gelösten Sauerstoffs. Um die Hyposulfitlösung einstellen zu können, mußten genaue Zahlen für den *Sauerstoffgehalt* von *destillirtem*, mit Luft gesättigtem *Wasser* gefunden werden. Zu diesem Zwecke brachten Dieselben einen großen Kolben einerseits mit einem tiefer liegenden Wasserbehälter und andererseits mit einem cylinderförmigen Gefäße in Verbindung, aus welchem ein Rohr zu einer Luftpumpe und ein anderes zu drei weiteren cylinderförmigen, unter einander verbundenen Gefäßen führte. Von diesen waren das erste und das letzte an ihrem unteren Ende wieder mit einer Quecksilberpumpe, das letzte außerdem durch ein langes Entwicklungsrohr unter Quecksilber mit einem Eudiometer verbunden. Der Apparat war ganz aus Glas bis auf zwei dicke Gummiverbindungen, die durch Wasser enthaltende Glaseimer geschützt waren. Zwischen den drei cylinderförmigen Gefäßen und der Quecksilberpumpe war noch eine Luftfalle eingeschaltet, die aus einer mit Quecksilber angefüllten Flasche bestand, in welche bis zum Boden

reichende Röhren zum Ein- und Abfluß des Quecksilbers mündeten. Durch Sieden von etwa 200 ccm destillirtem Wasser in jenem Kolben wurde unter Beihülfe der Luftpumpe der Apparat leicht völlig von Luft befreit, worauf Sie durch ein Steigrohr einen bis zwei Liter Wasser aus dem Wasserbehälter in den Kolben einliefsen. Das letztere gab bei niedriger Siedetemperatur sehr rasch das gelöste Gas ab, welches durch die Pumpe leicht sich ins Eudiometer treiben liefs. Es ergab sich, dafs mit Luft gesättigtes, destillirtes Wasser folgende *Gasmengen* gelöst enthielt; im Liter:

Temperatur	Stickstoff	Sauerstoff	Gesamtgas
10°	15,47	7,87	23,34 ccm
15°	13,88	7,09	20,92 "
20°	12,76	6,44	19,20 "
25°	11,78	5,91	17,69 "

Der Sauerstoffgehalt betrug zwischen 33,46 und 33,86 Proc. vom Totalgehalte an Gas. Aus obigen Daten läfst sich eine Tabelle der Löslichkeit des *Sauerstoffs* in Wasser zwischen 5 und 30° von $\frac{1}{2}$ zu $\frac{1}{2}$ Grad berechnen. Auf Grund der so erhaltenen Daten kann die Hyposulfitlösung eingestellt werden. Wenn man dieselbe alsdann sofort auf Indigolösung genau einstellt, so kann die letztere, welche sehr haltbar ist, später umgekehrt zum Einstellen der Hyposulfitlösung dienen. Die Resultate der von Roseoe und Lunt umgestalteten und verbesserten Schützenberger'schen Methode stimmen gut überein mit den Ergebnissen der gasometrischen Analyse. Jene Methode ist anwendbar für reines und unreines Wasser, selbst für *Brackwasser*. Soda beeinflusst sie nicht, dagegen Säuren (Schwefelsäure, Oxalsäure), bei deren Gegenwart viel zu wenig Sauerstoff gefunden wird, sowie Ammoniak, welches viel zu hohe Resultate finden läfst.

M. Müller¹⁾ hat die Bestimmung des im *Wasser* gelösten *Sauerstoffs* studirt. In gutem Wasser schwankt dieser Sauerstoffgehalt nur wenig oder nicht, wenn das Wasser gut verschlossen Tage und Wochen lang aufbewahrt wird. In schlechten Wässern

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1188.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

ergiebt sich schon in wenigen Tagen eine starke Abnahme des Sauerstoffgehaltes oder das Verschwinden des letzteren. Die Ermittlung des gelösten Sauerstoffs im frischen und in einige Zeit verschlossen aufbewahrttem Wasser erlaubt werthvolle Schlüsse auf die Brauchbarkeit des Wassers zum Trinken. Um den gelösten Sauerstoff im Wasser zu bestimmen, löst man in diesem etwas reines Mangansulfat und fügt concentrirte Aetzlauge hinzu. Das auffallende Manganoxydulhydrat absorhirt den Sauerstoff schnell. Bei Zusatz von concentrirter Salzsäure und Jodkalium wird nunmehr Chlor in Freiheit gesetzt, welches eine äquivalente Menge Jod abscheidet. Letzteres wird wie üblich titirt. Da salpetrige Säure ebenfalls Jod in Freiheit setzt, so versetzt man ein ebenso großes Volum Wasser, wie es zur Sauerstoffbestimmung diene, direct mit Salzsäure nebst Jodkalium und titirt das frei werdende Jod, um dasselbe beim Hauptversuche in Abzug zu bringen.

R. Hefelmann und K. Barth¹⁾ machten kritische Bemerkungen zur vorstehenden Abhandlung über die Bestimmung des im *Wasser* gelösten *Sauerstoffs*. Nach der Methode von Müller geben nur sehr reine Wässer, d. h. solche, welche keine oder fast keine organischen Stoffe enthalten, brauchbare Resultate. Schlechte Brunnenwässer entfärben ziemlich viel Jod. Der Nachweis von *Nitriten* gelingt nicht direct, sofern das Wasser viel organische Materie enthält; er gelingt vielmehr nur dann sicher, wenn man das mit Schwefelsäure angesäuerte Wasser destillirt, das Destillat mit Natronlauge eine halbe Stunde kocht, sodann mit Essigsäure oder verdünnter Schwefelsäure ansäuert und mit Jodkalium und Kleister prüft. Auch Chlor und Jod werden von den organischen Substanzen des Wassers absorhirt.

L. W. Winkler²⁾ bemerkt zu der nämlichen Abhandlung über die Bestimmung des im *Wasser* gelösten *Sauerstoffs* (S. 2321 f.), daß Er selbst eine auf ganz ähnlichem Princip beruhende Methode, welche nur in der Ausführung von derjenigen Müller's abweiche, bereits früher³⁾ angegeben und neuerdings⁴⁾ wieder

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1337. — ²⁾ Dasselbst, S. 1340 (Corresp.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2525. — ⁴⁾ Dieser JB., S. 154.

zur Bestimmung der Löslichkeit des Sauerstoffs im Wasser benutzt habe.

O. Pettersson¹⁾ gab eine Methode an zur volumetrischen Bestimmung der im *Wasser gelösten Gase*. In einem *Apparate*, welcher im Originale abgebildet ist, wird Wasser (Quell-, Brunnen-, Flufs- oder Meerwasser) mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure 30 Minuten gekocht, wobei die gelöst gewesenen Gase sich in einem Mefsrohre über Wasser ansammeln. Nunmehr wird letztere rasch von aussen gekühlt, auf den Druck der äusseren Luft gebracht und das Volum des Gases abgelesen, welches letztere aus Stickstoff, Sauerstoff, Kohlensäure und Methan bestehen kann. Sodann wird das Gas zur Absorption der *Kohlensäure* zuerst mit Natronlauge, darauf zur Aufnahme des *Sauerstoffs* mit einer alkalischen Lösung von pyrogallussaurem Kalium geschüttelt, indem man jedesmal die Volumabnahme des Gases abliest. Das übrig gebliebene Gas wird einfach als *Stickstoff* angesehen, sofern sein Volum nicht gröfser sein sollte als dem Absorptionsvermögen²⁾ des Wassers für Stickstoff bei der betreffenden Temperatur entspricht. Im gegentheiligen Falle wird der Gasrest in eine Glasglocke übergeführt und nach Zusatz von Sauerstoff, oder eventuell auch von Wasserstoff, in gewöhnlicher Weise analysirt. Je nachdem das zu untersuchende Wasser mehr oder weniger Gas gelöst enthält, wird eine geringere oder gröfsere Menge des ersteren zur Analyse verwendet. Beim Ablesen des Gasvolums hat man zu beachten, dafs, sobald das Wasser im Mefsrohre abgekühlt wird, eine allmähliche Rückabsorption von Kohlensäure stattfindet. Man eliminirt den hieraus erwachsenden Fehler, indem man fünf Minuten nach Beginn des Kühlens das Gasvolum abliest, welches dann die Temperatur der Umgebung angenommen haben mufs, und darauf wiederum nach fünf Minuten eine Ablesung vornimmt. Die Differenz zwischen den beiden Ablesungen wird als Correction für die Rückabsorption der Kohlensäure während der ersten fünf Minuten des Kühlens

¹⁾ Ber. 1889, 1434. — ²⁾ Siehe Pettersson und Sondén, dieser JB., S. 2318.

zu dem bei der ersten Ablesung gefundenen gesammten Gasvolumen hinzuaddirt. Diese Correctur schwankt, je nach dem Kohlensäuregehalte der Wässer, zwischen 0 und 0,26 ccm. Die Rückabsorption des Stickstoffs und Sauerstoffs durch Wasser geschieht so langsam, daß sich keine merkliche Abnahme ihrer Volume in fünf oder zehn Minuten wahrnehmen läßt. Die in obiger Weise abgemessenen Gasvolumen werden auf 0°, 760 mm Druck und trockenen Zustand reducirt. Bei der Bestimmung der Kohlensäure in Kalkspath und in Soda unter Anwendung jener Methode, sowie unter Zusatz von destillirtem Wasser mit bekanntem Kohlensäuregehalte ergaben sich um 8,24 bis 10,0 Proc. zu niedrige Resultate. Dabei wurde der Kalkspath durch Salzsäure zersetzt. Es gelang niemals, die Kohlensäure durch Kochen der Flüssigkeit mit Säure völlig auszutreiben, sofern Er nicht sehr bedeutende Mengen der letzteren anwendete. Bei der Analyse von Wasserproben gehen unter Anwendung von 10 oder 20 ccm verdünnter Schwefelsäure 8 bis 10 Hundertstel Kohlensäure für die Bestimmung verloren. Da die Genauigkeit der Stickstoff- und Sauerstoffbestimmung möglicherweise beeinflusst werden konnte durch den Umstand, daß die Flüssigkeit in jenem Apparate nicht völlig von der äußeren Luft abgesperrt ist, so construirte Derselbe einen zweiten *Apparat*, in welchem das Wasser während des Auskochens vollständig durch Quecksilber von der Außenluft abgeschlossen wird. Mit Hülfe dieses Apparates können zwar *Sauerstoff* und *Stickstoff*, nicht aber Kohlensäure bestimmt werden, da Schwefelsäure beim Kochen derselben mit Wasser über Quecksilber stets das letztere unter Entwicklung von schwefliger Säure angreift, so daß bei Anwendung dieses Apparates der Zusatz von Schwefelsäure fortfallen muß. Nach diesem Verfahren findet man im Wasser die Gehalte an Sauerstoff und Stickstoff bis auf 0,1 ccm per Liter genau. Das Verfahren eignet sich daher vorzüglich zur Bestimmung der Löslichkeit¹⁾ von *Gasen* im *Wasser*. Vergleichende Bestimmungen nach den beiden oben beschriebenen Verfahren resp. mit jenen beiden Apparaten gaben gut übereinstimmende Resultate.

¹⁾ Siehe Derselbe und Sondén, diesen JB., S. 2318.

Nach O. Pettersson und A. Höglund¹⁾ kann man den *Sauerstoff* in der *Luft* leicht und sehr genau mit Hülfe eines ähnlichen *Apparates* bestimmen, wie es der von Ersterem und Palmqvist²⁾ zum Zwecke der Kohlensäurebestimmung construirte ist. Dabei wird als Absorptionsflüssigkeit eine Lösung von Natriumhydrosulfit angewendet, welche sehr leicht herzustellen ist. Die reducirende Wirkung dieses Salzes wechselt sehr mit der Concentration und der Bereitungsweise der Lösung. In einer späteren Mittheilung werden Dieselben Ihr Verfahren eingehend beschreiben. Die Genauigkeit der Bestimmung des Sauerstoffs in der Luft kommt nahezu derjenigen der *Kohlensäurebestimmung* gleich. Letztere giebt jetzt mit Hülfe des von Pettersson³⁾ angegebenen Compensationsverfahrens und in einem *Apparate*, dessen Messpipette circa 60 ccm faßt, Resultate, die nicht um mehr als 0,001 Proc. des Volums differiren. Man muß die Bestimmungen der Kohlensäure und des Sauerstoffs in der Luft mit einander verbinden. Die Dauer einer Absorption des Sauerstoffs variirt, je nach der Bereitung des Reagens, von 10 Minuten bis zu einigen Stunden, ohne daß die Zeitdauer die Genauigkeit der Resultate beeinflusst, indem die Compensationsmethode alle Druck- und Temperaturschwankungen ausschließt. Im October, November und December fanden Dieselben in der Luft von *Stockholm* im Mittel 20,940 Proc. Sauerstoff.

P. Miquel⁴⁾ schlug vor, bei der mikroskopischen Analyse der *Luft* diese durch eine 20 cm lange und 5 bis 6 mm weite Glasröhre streichen zu lassen, welche 1 bis 2 g fein pulverisirtes Natriumsulfat enthält und unterhalb des letzteren ein Bäschchen Glaswolle über einer Verengung des Rohres trägt. Das obere Ende der Röhre, durch welches die angesaugte Luft eindringt, ist mit einem eingeschliffenen Helme versehen, während das untere einen Pfropfen von Glaswolle trägt. Die Apparate müssen zuvor bei 180° sterilisirt worden sein. Das als Filtrirschicht dienende schwefelsaure Natrium löst man später in Wasser

¹⁾ Ber. 1889, 3324. — ²⁾ JB. f. 1887, 2491. — ³⁾ JB. f. 1886, 1901. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 593 (Ausz.).

und vertheilt sodann die Lösung auf mit Fleischbrühe oder Gelatinelösung angefüllte Fläschchen ¹⁾).

Nach S. Neumann ²⁾ bildet die Bestimmung des *Wasserdampfes* bei der Bunsen'schen *Gasanalyse* den unbequemsten Theil der Arbeit. Die Werthe fallen immer zu hoch aus. Um diesen Mifsstand zu beseitigen, bringt Derselbe an den Druckangaben eine für jedes einzelne Eudiometer empirisch festzustellende Correctur an.

T. M. Chatard ³⁾ schlägt vor, zur Bestimmung von *Wasser* und *Kohlensäure* in *Dicarbonaten* diese zu glühen, das Wasser in concentrirter Schwefelsäure aufzufangen und den nicht flüchtigen Rückstand von Carbonat zu titriren, um sodann die Kohlensäuremenge zu berechnen.

P. Jannasch ⁴⁾ gab eine neue Methode zur Bestimmung des *Wassers* in *Silicaten*, wie im *Turmalin*, *Vesuvian*, *Glimmer* und ähnlichen Mineralien an. Wenn man die gepulverten Mineralien mit *Bleichromat* innig mischt und sodann stark erhitzt, so werden jene völlig aufgeschlossen. Es bildet sich kieselsaures Blei, alles Wasser wird frei und alle Halogene und Säuren bleiben an Blei gebunden zurück. Zur Ausführung der Bestimmung benutzt Derselbe ein 46 bis 47 cm langes Verbrennungsrohr, welches in eine 12 cm lange, offene, bajonettartige Spitze ausläuft. Das Ausglühen des Bleichromats, das Trocknen der Röhre, deren Füllung und das Erhitzen geschieht genau wie bei der Elementaranalyse organischer Substanzen. Während und nach dem Glühen des beschickten Rohres im Verbrennungssofen, wobei das Chromat schmelzen muß, saugt man einen kohlensäurefreien, trockenen Luftstrom durch das Rohr und fängt das entweichende Wasser in einer gewogenen Chlorcalciumröhre auf, worauf die Gase ein gleichfalls gewogenes Natronkalkrohr durchstreichen, um auch die in Form von Carbonaten in geringer Menge etwa vorhandene *Kohlensäure* zu bestimmen.

C. Wurster ⁵⁾ besprach das Verhalten des α -*Naphtylamins*

¹⁾ JB. f. 1888, 2523. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 704 (Ausz.). — ³⁾ Sill. Am. J. 37, 468. — ⁴⁾ Ber. 1889, 221. — ⁵⁾ Daselbst, S. 1910.

gegen *Wasserstoffhyperoxyd* bei Gegenwart von *Kochsalz*. Er fand, daß *Speichel*, der durch directe Reizung der Mundschleimhaut mit festem Kochsalz gewonnen wurde, das rothe Griefs'sche Reagens ¹⁾ auf salpetrige Säure öfter violett oder blaviolett statt scharlachroth färbte. Es ergab sich weiter, daß ein Zusatz von *Harnstoff* oder anderen *Amidoderivaten* (*Leucin*, *Tyrosin* u. s. w.) zu Wasserstoffhyperoxyd enthaltendem Kochsalz-Speichel die Nitritreaction ändert und zur Bildung des violetten Farbstoffes führt. Dies rührt davon her, daß die diazotirte Sulfanilsäure sich leichter mit jenen Amidoderivaten als mit dem α -Naphthylamin umsetzt. Das letztere giebt alsdann für sich allein mit salpetriger Säure einen violetten Farbstoff. Auch Wasserstoffhyperoxyd vermag das α -Naphthylamin in einen blauen oder blavioletten Farbstoff überzuführen, wenn Kochsalz zugegen ist. In der That, während reines Wasserstoffhyperoxyd mit Naphthylamin in verdünnter, schwach essigsaurer Lösung auch nach mehreren Wochen keinen Farbstoff bildet, so beginnt die Bildung des letzteren sehr bald nach Zusatz von Kochsalz, und nach einigen Stunden scheiden sich blaue oder blaviolette Flocken von *Naphtamein* aus. Dieser Farbstoff entsteht auch bei der Einwirkung oxydirender Substanzen (z. B. Eisenchlorid) auf α -Naphthylamin. Nach obigem Versuche erhöht Kochsalz das Oxydationsvermögen des Wasserstoffhyperoxyds. Frisch abgesonderter Speichel, der für sich keine Nitritreaction giebt, zeigt mit den Griefs'schen Reagentien sofort *Nitrite* an, wenn er einige Minuten mit festem Kochsalz in Berührung war.

A. Hazen ²⁾ hat die Bestimmung des *Chlors* im *Wasser* einer Untersuchung unterworfen. Wenn man das Chlor mit Silbernitrat unter Zusatz von Kaliumchromat titirt, so muß stets ein gewisser Ueberschuß an Silbersalz angewendet werden, welcher um so größer ist, je weniger Chromat angewandt wurde. Am besten werden 0,06 des letzteren zugesetzt. Außerdem wächst der erforderliche Ueberschuß an Silberlösung mit dem Volum der zu titirenden Flüssigkeit. Wenn das zu untersuchende

¹⁾ JB. f. 1878, 1047. — ²⁾ Am. Chem. J. 11, 409.

Wasser nur wenig Chlor enthält, so dampft man es unter Zusatz von etwas Soda ein, um Chlorverlusten vorzubeugen. Wurde zu viel Soda angewandt, so setzt man vor der Titrirung salpetersaures Calcium hinzu.

W. Younger¹⁾ läßt zur Bestimmung von *Chlor* und *Chlorwasserstoff* in einem Gemische beider Gase das Gemenge durch eine titrirte Lösung von arseniger Säure streichen, welche das Chlor in Salzsäure überführt und diese nebst der ursprünglich vorhandenen zurückhält. Die arsenige Säure ist durch eine Spur Indigoschwefelsäure blau gefärbt. Nach der Lösung von arseniger Säure passirt das Gasgemisch eine Jodkaliumlösung. Man läßt so lange gemessene Volume des Gases durchstreichen, bis die Jodkaliumlösung eben gelb gefärbt wird und die Indigoschwefelsäure sich zu entfärben beginnt. Es ist dann gerade die sämmtliche arsenige Säure in Arsensäure verwandelt. Der zum Durchsaugen des Gasgemisches dienende Aspirator trägt zwei Scalen, deren eine das durchgeleitete Gasvolum angiebt, während die zweite direct den Procentgehalt des Gases an Chlor lehrt. Nach beendetem Durchleiten des Gases wird ein abgemessener Theil der Lösung von arseniger Säure mit Silbernitrat titirt, um nach Abzug der aus dem Chlor entstandenen Salzsäure den Gehalt des angewendeten Gasvolums an Chlorwasserstoff zu finden.

Kupferschläger²⁾ bedient sich zum Nachweise von *freiem Chlor* in farbloser *Salzsäure* der folgenden Methoden. Man schüttelt die Säure möglichst unter Luftabschluß mit granulirtem Kupfer, nachdem man die concentrirte Säure zunächst verdünnt hat. Fehlt freies Chlor, so geht kein Kupfer in Lösung, während dies im gegentheiligen Falle geschieht. Falls die Salzsäure *Untersalpetersäure* enthielte, so würden sich unter dem Einflusse des Kupfers rothe Dämpfe bilden. Man kann auch die zu prüfende Säure mit *Phosphor* unter Luftabschluß einige Tage stehen lassen oder auf dem Wasserbade erhitzen und sodann mit Molybdänsäurelösung auf Phosphorsäure prüfen, welche letztere bei Anwesenheit von Chlor in Lösung geht, nicht aber beim

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 88. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 134.

Fehlen desselben. Umgekehrt kann man sich auch dieser Wirkung des Chlors auf Phosphor bedienen, um in dem nach Mitscherlich's Methode der Aufsuchung von *Phosphor* resultirenden Destillate die Gegenwart des Phosphors nachzuweisen.

G. A. Le Roy¹⁾ schlägt vor, zur Aufsuchung *freien Chlors* in der *Salzsäure* sich des *Diphenylamins* zu bedienen. Wenn man die Säure mit einigen Blättchen der Base schüttelt, so tritt in Gegenwart von freiem Chlor eine Blaufärbung auf, welche je nach der vorhandenen Menge des letzteren mehr oder weniger intensiv ist.

C. Mann²⁾ besprach den Nachweis und die Bestimmung von *Chlor* im *Rhodankalium*.

F. Swarts³⁾ bedient sich zur Aufsuchung des *Broms* der bekannten Reaction, welche das *Fluorescein* mit ersterem unter Bildung von Eosin liefert. Man führt zunächst das Brom in Bromnatrium über, indem die zu untersuchende Substanz mit Soda gekocht oder geglüht wird. Zu einem Tropfen der concentrirten Lösung des Productes setzt man in einem Porcellanschälchen einen Tropfen einer 0,0001 proc. Lösung von Fluorescein, säuert darauf mit Eisessig an, fügt einen Tropfen einer Lösung von Natriumhypochlorit hinzu und sofort danach einen Tropfen concentrirter Natronlauge. Wenn Brom zugegen war, so wird die Flüssigkeit rosenroth. Geringe Mengen von Jodmetallen geben unter gleichen Umständen eine nicht störende orangegrüne Färbung. Sollte es sich aber um den Nachweis von Brom neben viel *Jod* handeln, so tritt die Reaction des ersteren nicht mehr scharf auf. Es muß daher alsdann das Jod vor Anstellung der Prüfung entfernt werden. Dies kann durch Fällung desselben mit Kupferoxydulsalzen geschehen. Man versetzt die Flüssigkeit mit Kupfer- und Eisenvitriol, fällt das Filtrat mit Natronlauge in der Hitze aus und prüft die filtrirte Flüssigkeit in der obigen Weise auf Brom.

N. Mc Cullock⁴⁾ gab eine neue Methode an, um *Brom*

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 729. — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 668. —

³⁾ Belg. Acad. Bull. [3] 17, 352, 359. — ⁴⁾ Chem. News 60, 259.

neben *Chlor* und *Jod* zu bestimmen, welcher auf folgenden Principien beruht. Wenn *Permanganat* zu Salzsäure gebracht wird, welche hinreichend *Manganchlorür*, MnCl_2 , enthält, so entsteht *Manganchlorid*, Mn_2Cl_6 , ohne daß *Chlor* frei wird. Das *Manganchlorid* wird ferner von *Blausäure* nicht angegriffen. *Brom* und *Jod*, sowie *Bromwasserstoff* und *Jodwasserstoff* reduciren *Manganchlorid* zu *Manganchlorür*, während *Brom-* und *Jodmonochlorür* (BrCl und JCl) entstehen. *Chlor*, *Brom* und *Jod*, sowie ihre *Verbindungen* mit einander, werden von *Blausäure* reducirt, so z. B. *Chlor* nach der folgenden Gleichung: $2\text{Cl} + \text{HCN} = \text{HCl} + \text{CNCl}$. Aus diesen Thatsachen folgt, daß, wenn *Permanganat* im Ueberschusse einer Lösung von *Brom-* oder *Jodwasserstoff* hinzugefügt wird, welche die erforderliche Menge *Manganchlorür* enthält, Salzsäure, *Blausäure*, *Cyanchlorid*, *-bromid* und *-jodid* die schließlichen Reactionsproducte sind. Der Entstehung dieser Producte geht die Bildung von *Manganchlorid* voraus, wie u. a. aus der folgenden Gleichung hervorgeht: $8\text{MnCl}_2 + 16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 = 5\text{Mn}_2\text{Cl}_6 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$. Da das reducirt werdende *Manganchlorid* proportional ist dem vorhandenen *Brom* oder *Jod*, so erlaubt die Rückbestimmung des nicht reducirten *Manganchlorids* die Berechnung jener Halogene. Diese Bestimmung wird schnell ausgeführt durch Titrirung der salzsauren Lösung des Jods oder Jodids mit *Permanganat*, bis das freie *Jod* in das farblose *Jodmonochlorid* verwandelt worden ist. Das Verfahren erlaubt auch die annähernde Bestimmung des Broms. Man bringt die zu untersuchende Flüssigkeit in eine Flasche mit Glasstopfen, setzt etwa $\frac{1}{3}$ Vol. starker Salzsäure, überschüssige *Jodkaliumlösung* nebst etwas *Chloroform* hinzu und titrirt mit *Permanganatlösung* von bekanntem Gehalte unter jedesmaligem guten Schütteln, bis die violette Farbe des *Chloroforms* verschwunden ist. Die dem Verfahren zu Grunde liegenden Reactionen sind die folgenden: $\text{Mn}_2\text{Cl}_6 + 2\text{HJ} = 2\text{MnCl}_2 + 2\text{HCl} + 2\text{J}$ und $10\text{J} + 16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 = 10\text{JCl} + 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$. *Jod* läßt sich auch in Gegenwart von *Cyanwasserstoff* bestimmen. *Jodwasserstoffsäure* reagirt nicht auf *Cyanchlorür* und *-bromür*. Was nun die Einzelheiten der Aus-

führung der volumetrischen Bestimmung des Broms anlangt, so wendet man eine $\frac{1}{10}$ normale Permanganat- und eine $\frac{1}{2}$ normale Jodkaliumlösung an. Um dem anzuwendenden Chloroform alle oxydirenden oder reducirenden Stoffe zu entziehen, schüttelt man dasselbe mit etwas von der Permanganatlösung und einer hinreichenden Menge Salzsäure kräftig durch, setzt darauf Jodkalium hinzu und genau die erforderliche Menge Permanganat, um das Chloroform wieder zu entfärben. Darauf wird letzteres gewaschen bis zur fast neutralen Reaction. Als Blausäurelösung wendet man eine Auflösung von Cyankalium an, welche mit überschüssiger Salzsäure zersetzt ist und mit Permanganat titirt wird, bis sie eine beständige, schwach rothe Färbung annimmt, um oxydirbare Verunreinigungen zu zerstören.

E. Reichardt¹⁾ bestimmt das *Jod* in der Weise, daß Er das betreffende Jodmetall mit schwach saurer Eisenchloridlösung $\frac{1}{2}$ Stunde erhitzt, das übergetriebene freie Jod in einem bekannten Volum einer titirten Natriumhyposulfitlösung auffängt und den Ueberschuß der letzteren mit Jodlösung von bekanntem Gehalte ermittelt. Die Methode giebt genaue Resultate in Gegenwart von Chloriden und Bromiden.

J. S. C. Wells und H. T. Vulte²⁾ geben ein Schema zum Nachweise und zur Trennung der *Sulfide, Cyanide, Ferro- und Ferricyanide, Chloride, Bromide und Jodide* in Gemengen dieser Verbindungen. Die angesäuerte Lösung wird gekocht und prüft man die Dämpfe mit Bleipapier auf Schwefelwasserstoff. Sodann fügt man Natriumdicarbonat hinzu und destillirt bis zur Trockne, indem man das Uebergehende in Kalilauge auffängt, um sodann letztere auf Blausäure zu prüfen. Nach Entfernung der Cyanide und Wiederaufnahme mit Wasser wird so lange Kupfersulfat hinzugefügt, als noch ein Niederschlag entsteht und bis die Flüssigkeit sich blau oder grün färbt. Der Niederschlag enthält die Ferro- und die Ferricyanwasserstoffsäure, deren Gegenwart in der ursprünglichen Flüssigkeit mit Ferri-resp. Ferrosalzen ermittelt wird. Das Filtrat vom Niederschlage

¹⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 642. — ²⁾ Chem. Centr. 1889 b, 699 (Ausz.).

der Kupfersalze wird mit einer concentrirten Lösung von Eisenammoniakalaun gekocht, um zum Zwecke der Auffindung von Jod die Dämpfe in Stärkelösung einzuleiten. Nach dem Verjagen des Jods setzt man Schwefelsäure, sowie verdünnte Kaliumpermanganatlösung hinzu und kocht, bis etwaiges Brom vertrieben ist. Die rückständige Flüssigkeit wird mit Silbernitrat und Salpetersäure auf Chlor geprüft.

G. Fauser¹⁾ bestimmt den in Wasser gelösten *Schwefelwasserstoff* durch Einfließenlassen der Lösung in eine Auflösung von überschüssigem Brom, Zusatz von Jodkalium und Titiren des von dem letzteren Element in Freiheit gesetzten Jods mit Natriumthiosulfat. Durch die Bromlösung, welche man durch Mischen einer $\frac{1}{10}$ Normallösung von bromsaurem Kalium mit Bromkalium und Salzsäure erhält, wird der Schwefelwasserstoff in Schwefelsäure verwandelt. Derselbe hat sich dieser Methode zur Bestimmung der Löslichkeit des *Schwefelwasserstoffs* in Wasser bedient.

P. Behrend und H. Kast²⁾ handelten von der Titration geringer *Gasmengen* in *Gasgemischen*, welche Sie in der Bunt-schen Bürette vornahmen, und die auch für Gasvolumina von weniger als 100 cem und bei noch so geringem Gehalte an dem zu bestimmenden Bestandtheile zum Ziele führen soll. *Schwefelwasserstoff* wird mit Hülfe von Jodlösung, *Ozon* mit Jodkaliumlösung und später zuzusetzender Thiosulfatlösung bestimmt. — Bödländer³⁾ bemerkte hierzu, daß Behrend und Kast bei der Ozonbestimmung übersehen hätten, daß das als Sperrflüssigkeit dienende *Wasser* und namentlich das zur Herstellung eines sicheren Verschlusses vorgeschlagene *Quecksilber* das *Ozon* zersetzen, im letzteren Falle unter Bildung von Quecksilberoxydul.

G. H. Bailey³⁾ empfiehlt die Methode von Eschka⁴⁾ für die Bestimmung des *Schwefels* in der *Steinkohle*. Um die *Sulfate* in der Kohle zu bestimmen, wird letztere mit kohlensaurem Natrium behandelt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 754 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 388 (Ausz.). —

³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 360. — ⁴⁾ JB. f. 1874, 967.

A. Vosmaer¹⁾ lobt im Allgemeinen die Methode von Wiborgh²⁾ zur calorimetrischen Bestimmung des *Schwefels* im *Eisen*, hält es aber für erforderlich, an derselben einige Abänderungen anzubringen, welche Er namhaft macht. Statt des weissen Baumwollenzeuges soll man Keper anwenden, welcher zuerst mit Wasser auszukochen ist. An dem *Apparate* ist ein Schraubenquetschhahn anzubringen. Die Luft verdränge man durch einen Kohlensäurestrom. Der Cylinder ist mit Asbestpappe zu umgeben.

E. F. Smith³⁾ verwerthet den galvanischen Strom zur Oxydation des *Schwefels* und anderer Elemente, um letztere später zu bestimmen. Zur Oxydation des Schwefels im *Kupferkies* erhitze Derselbe etwa 10g Aetzkali in einem kleinen Nickeltiegel zur Vertreibung des Wassers und brachte es danach zum Schmelzen. Der Tiegel wurde nun in Verbindung mit dem positiven Pole einer Batterie gesetzt, auf das geschmolzene Aetzkali der gepulverte Kupferkies geschüttet, sodann ein dicker Platindraht, welcher vom negativen Pole ausging, eben unter die Oberfläche des geschmolzenen Aetzkali getaucht und nun die Kette geschlossen. In dem mit einem durchlochtem Uhrglase verschlossenen Tiegel begann eine lebhafte Reaction. Nach zehn Minuten wurde der Strom unterbrochen, der zuvor abgekühlte Tiegel mit Wasser erhitzt, das Filtrat mit Salzsäure angesäuert, wobei weder Schwefelwasserstoff noch schweflige Säure entweichen dürfen, und nun die gebildete Schwefelsäure mit Chlorbaryum gefällt. Das schwefelsaure Baryum fiel eisenfrei aus. Der benutzte Strom entwickelte in einer Minute 10,45 ccm Knallgas. Will man gleichzeitig die Metalle im Kupferkies bestimmen, so ist zu bedenken, daß obiger wässeriger Auszug der Schmelze etwas Kupfer enthält, sowie daß beim Auflösen des Rückstandes in heißer Salzsäure etwas Kupfer zurückbleiben kann und daß sich bisweilen der Platindraht mit Kupfer oder Eisen bedeckt. Diese Uebelstände lassen sich vermeiden, wenn man zuletzt für

¹⁾ Chem. Zeitg. 1869, 695. — ²⁾ JB. f. 1886, 1913. — ³⁾ Chem. News 59, 293.

einige Minuten den Strom umkehrt. Es ist dies nicht nöthig bei der Untersuchung von Kupferkies, dagegen bei der Analyse einiger anderer Mineralien. — *Schwefelkies* liefs sich nach obiger Methode nicht untersuchen, da nur die Hälfte des Schwefels in Schwefelsäure überging, selbst wenn der Strom eine halbe Stunde lang einwirkte. — Bei der Behandlung von *Chrom-eisenstein* nach obiger Methode wurde etwas zu wenig *Chrom* gefunden.

B. Schetlik¹⁾ bestätigte die bekannte Thatsache, dafs *Sulfide* sich mit Normalsäuren unter Zuhülfenahme von Phenolphthalein titriren lassen. Die Säure wird in der Kälte oder in der Siedehitze bis zum Verschwinden der rothen Farbe zugesetzt. In dieser Weise lassen sich auch unlösliche Sulfide bestimmen, falls dieselben durch Säuren zersetzbar sind. Derselbe besprach die Anwendung dieses Verfahrens zur Analyse des rohen *Natrium-sulfides*.

P. Jannasch und T. W. Richards²⁾ haben verschiedene Wege, aber erfolglos versucht, um zu verhindern, dafs bei der Ausfällung der *Schwefelsäure* aus Eisenlösungen in den Niederschlag Eisen übergehe. Sie versuchten z. B. den Zweck durch Reduction des Eisenoxyds mit Hülfe von Natriumamalgam, Magnesium oder Zink zu erreichen, fanden aber, dafs stets das schwefelsaure Baryum eisenhaltig blieb und dafs die Oxyde der reducirenden Metalle ebenfalls in der Fällung enthalten waren. Auch ein Zusatz von organischen Säuren wie Citronen-, Essig- oder Ameisensäure verhinderte nicht die Mitfällung von Eisen. Aus Ferrosalze enthaltenden Lösungen fällt weniger Eisen mit dem Baryumsulfate aus, als aus Ferrisalze führenden Flüssigkeiten. *Schwefelsaures Baryum* löst sich etwas in heifsen Ferri-salzlösungen, fällt aber beim Erkalten vollständig wieder aus. Dem schwefelsauren Baryum kann vor dem Glühen das Eisen durch Salzsäure nicht vollständig entzogen werden. Anscheinend fällt das Eisen in Form eines Doppelsalzes (*schwefelsaures*

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 211 (Ausz.). — ²⁾ J. pr. Chem. [2] 39, 321; Chem. News 60, 19 (Ausz.).

Eisenoxyd-Baryumoxyd) mit dem Baryumsulfat nieder, welches Doppelsalz nur in der hellen Rothgluth zersetzt wird. In Gegenwart von Eisen ist daher eine genaue Bestimmung der Schwefelsäure durch directe Fällung mit Chlorbaryum nicht ausführbar. Für eine genaue Analyse von *Pyriten* ist nur die Aufschliessung nach Fresenius mit Soda und Salpeter u. s. w. anwendbar. Die Titrirung der Schwefelsäure in Gegenwart von Eisen mit Chlorbaryum muß verlassen werden, da jenes Doppelsalz dabei auftritt und daher zu wenig Chlorbaryum verbraucht wird.

P. Jannasch¹⁾ fand, daß verdünnter Bromdampf *Sulfide*, wie *Bournonit*, *Rothgültigerz* u. s. w., ebenso vollständig, aber weniger energisch zersetzt wie Chlor. Zur Ausführung des Verfahrens wird ein mit concentrirter Schwefelsäure getrockneter Luftstrom durch ein Brom enthaltendes Gefäß und darauf durch ein Kaliglasrohr geleitet, in welchem man die Substanz in einem Schiffchen erhitzt. Der Gasstrom tritt zuletzt in eine Vorlage, welche ein Gemisch gleicher Volume verdünnter Salzsäure (1:4) und 10 procentiger Weinsäurelösung enthält. Der in der Vorlage verbleibende flüssige Bromschwefel wird durch Brom in der Wärme in Lösung gebracht. Sodann bestimmt man in der Vorlage Schwefelsäure, Antimon und Arsen in bekannter Weise. Um die im Bromstrome nicht flüchtigen Metalle, wie Blei, Kupfer und Silber zu bestimmen, wird der Inhalt des Schiffchens in der Wärme mit Salpetersäure behandelt, wobei das Bromsilber neben der Gangart zurückbleibt. Die in Lösung gegangenen Metalle (Blei, Kupfer und Nickel) werden in üblicher Weise von einander getrennt. Zur Bestimmung des Silbers wird das Gemisch von Bromsilber und Gangart mit verdünnter Cyankaliumlösung behandelt, welche das Silbersalz auszieht. Letzteres wird durch Salpetersäure gefällt und gewogen. Die Bromide von Zink und Eisen sind in gelinder Hitze kaum flüchtig. Das Brom muß frei von Schwefelsäure sein und darf, falls man auch das Silber bestimmen will, kein Chlor enthalten, oder es muß von diesem durch Schütteln mit Bromkalium befreit werden.

¹⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 230.

Derselbe ¹⁾ schließt *Pyrite* mit einem Salpetersäuredämpfe enthaltenden Luftstrom in der Hitze auf. Die Luft wird zunächst mit concentrirter Schwefelsäure getrocknet, geht darauf durch rauchende Salpetersäure, tritt sodann in ein Kaliglasrohr ein, welches in einem kurzen Verbrennungsofen erhitzt wird und das Schiffchen mit der Substanz enthält, und gelangt zuletzt in zwei Bromwasser enthaltende Vorlagen. Nach dem Erkaltenlassen wird das Schiffchen im salpetersäurefreien Luftstrom kräftig geglüht und im Inhalte der Vorlagen die Schwefelsäure durch Fällung als Baryumsalz bestimmt. Das im Schiffchen verbliebene Eisenoxyd wird in concentrirter Salzsäure gelöst und wie üblich bestimmt.

Derselbe ²⁾ empfiehlt, die *Pyrite* behufs der Aufschließung im Sauerstoffstrome zu glühen, wobei man zu Anfang sehr vorsichtig erhitzt. Die entstandene Schwefelsäure geht in die Vorlage über, in welcher man sie bestimmt. Das im Schiffchen verbleibende Eisenoxyd wird durch Auflösen von Quarz und Gangart getrennt, sodann bestimmt.

G. Lunge ³⁾ hat die Methoden zur Bestimmung des Schwefels in *Pyritabbränden* und in analogen Fällen einem eingehenden Studium unterworfen. — Er erwähnt zunächst die Versuche, welche H. Rey auf Seine Veranlassung über die Methode von Pelouze in ihrer Anwendung auf frischen *Schwefelkies* angestellt hat. Auch bei diesen Versuchen ergaben sich, in Uebereinstimmung mit den Resultaten anderer Chemiker ⁴⁾ stets zu niedrige Gehalte an *Schwefel*. — Lunge hat von den für die Bestimmung des Schwefels in *Kiesabbränden* vorgeschlagenen Methoden diejenige von Watson ⁵⁾ als die genaueste, einfachste, am schnellsten ausführbare und billigste erkannt, welche Methode Er daher vor allen anderen zur Bestimmung des Schwefels in den *Pyritabbränden* und ähnlichen Fällen (auch in den *Dachschiefern*) empfiehlt.

¹⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 233. — ²⁾ Daselbst, S. 237. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 259. — ⁴⁾ Fresenius, Quant. Analyse (6. Aufl.), Bd. II, S. 462. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2530.

Derselbe¹⁾ bespricht in eingehender Weise die Bestimmung des *Schwefels* im *Schwefelkies* nach dem Verfahren der Aufschliessung mit Königswasser und derjenigen durch Schmelzen mit Soda und Salpeter, wobei in beiden Fällen die gebildete Schwefelsäure als Baryumsulfat zur Wägung gelangt. Die That-
sache, daß in Gegenwart von Eisensalzen die Bestimmung der *Schwefelsäure* als Baryumsulfat nicht ganz genau, nämlich stets etwas zu niedrig ausfalle, obgleich das Baryumsulfat immer eisenhaltig sei, erachtet Derselbe durch die Untersuchungen von Jannasch und Richards²⁾ als völlig erklärt, nach welchen ein *Baryumeisensulfat* mit ausfällt. Lunge hat nun weiter von Ch. Barbezat und Anast. Obregia³⁾ Seine Methode zur Bestimmung des Schwefels im Schwefelkies nochmals studiren lassen, nach welcher man das Mineral in Königswasser löst, zweimal mit Salzsäure zur Trockne verdampft, mit Wasser und etwas Salzsäure aufnimmt, aus dem Filtrate das Eisen durch einen mäßigen Ueberschufs von Ammoniak ausfällt, den Niederschlag mit siedendem Wasser vollständig auswäscht und im angesäuerten Filtrate die Schwefelsäure mit Chlorbaryum niederschlägt. Es ergab sich, daß diese Methode allen Anforderungen der Genauigkeit entsprach, ebenso wie die Methode von Fresenius⁴⁾, bei welcher zunächst der Schwefelkies durch Schmelzen mit Soda und Salpeter aufgeschlossen wird. Letztere Methode ist nach Demselben zeitraubender als die Seinige, welche letztere noch den Vorzug bietet, daß bei derselben der Schwefel im *Bleiglanz* und im *Schwerspath* nicht mit zur Bestimmung gelangt, ebenso wenig wie ein Theil des im *Gyps* (als Schwefelsäure) enthaltenen Schwefels. — Nach P. Jannasch⁵⁾ giebt diese neue Arbeitsweise Lunge's völlig genaue Resultate.

Lunge⁶⁾ machte ferner noch einige Bemerkungen über Sein obiges Verfahren. Das Eisenoxyd muß in der Wärme durch einen mäßigen Ueberschufs von Ammoniak gefällt werden. Man

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 473. — ²⁾ Dieser JB., S. 2334. —

³⁾ JB. f. 1880, 1154. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 1153. — ⁵⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 236.

— ⁶⁾ Dasselbst, S. 239.

läßt 10 Minuten lang stehen, filtrirt und wäscht auf dem Filter mit siedendem Wasser unter fortwährendem Rühren. Bei dieser Arbeitsweise hält der Niederschlag keinen Schwefel zurück. Man darf nicht das überschüssige Ammoniak vor dem Filtriren verjagen, da sonst Schwefelsäure in die Fällung übergeht.

C. und J. J. Beringer¹⁾ besprachen die volumetrische Bestimmung der *Schwefelsäure in salzsaurer Lösung* mit Hülfe von Chlorbaryum, bei welcher ein Ueberschuß des letzteren angewendet werden muß und trotzdem noch Schwefelsäure in der Flüssigkeit verbleibt. Sie wiesen experimentell den herabdrückenden Einfluß von *Salpeter-* und *Salzsäure* auf das Resultat der Schwefelsäuretitrirung nach. *Essigsäure*, *Citronensäure* und *essigsaures Natrium* üben dagegen keinerlei Einfluß aus. Es ergab sich ferner, daß die Titrirung in der Hitze genauer als in der Kälte ausfällt. Einen herabdrückenden Einfluß auf das Resultat der Schwefelsäurebestimmung in einer je 1 g Schwefel entsprechenden Menge Schwefelsäure übten ferner je 5 g der folgenden Salze nicht aus: Chlornatrium, Chlorammonium, Chlorzink, Eisenchlorid, Kupferchlorid, Kaliumnitrat und Kaliumnitrit, und zwar in Gegenwart von Essigsäure und essigsaurem Natrium, während hingegen einen solchen Einfluß in mehr oder weniger deutlicher Weise ausübten: *Chlorcalcium* und *Eisenchlorür*. *Phosphorsaures* und *arsensaures Natrium* (5 g) erhöhten das Resultat; da aber die Säuren dieser Salze durch Eisenchlorid leicht unlöslich gemacht werden können, so hat ihre Gegenwart keinerlei Einfluß auf die Titrirung. — Dieselben verfahren daher bei der Bestimmung von *Schwefel* in folgender Weise: *Schwefelkies* oder ähnliche Materialien, deren Schwefel durch Behandlung mit Salpetersäure vollständig in Schwefelsäure übergeführt werden kann, werden (1 g?) mit jener Säure oxydirt; sodann verdampft man die Lösung, nimmt mit Salzsäure auf, dampft nochmals stark ein, verdünnt mit Wasser, setzt 10 g essigsaures Natrium nebst 5 ccm Essigsäure hinzu, verdünnt auf 500 ccm und kocht auf. Substanzen, die nicht leicht durch Sal-

¹⁾ Chem. News 59, 41.

petersäure oxydirbar sind, werden zu 1 g mit 5 g Salpeter $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei niedriger Temperatur geschmolzen; sodann laugt man mit Wasser aus, setzt essigsames Natrium mit Essigsäure hinzu und verdünnt auf 500 ccm. Von unlöslichen *Sulfaten*, wie *Schwerspath*, schmilzt man 1 bis 2 g mit 5 g kohlensaurem Natrium-Kalium, zieht mit Wasser aus, filtrirt, säuert mit Essigsäure an und bringt auf 500 ccm. Alle diese zu titirenden Flüssigkeiten dürfen keine freien Mineralsäuren enthalten, aber es müssen darin 5 oder 10 ccm Essigsäure vorhanden sein, sowie ferner 10 g essigsames Natrium oder die sonst erforderliche Menge des letzteren, um alle freien Mineralsäuren zu binden und Chloride, Nitrate oder Sulfate der Metalle zu zersetzen. Etwa vorhandene Eisenoxydulsalze werden zweckmäfsig vor der Titrierung oxydirt. Die Titrierung wird unter stetigem Sieden über einem Rundbrenner ausgeführt. Sobald Schwefelsäure in einer filtrirten Probe der Flüssigkeit eine Färbung veranlaßt, ist die Operation beendet. — Dieselben haben die Genauigkeit Ihres Verfahrens durch die Analyse verschiedener frischer und gerösteter *schwefelhaltiger Erze* und verschiedener *Sulfate* nachgewiesen.

H. Quantin¹⁾ bedient sich zur volumetrischen Bestimmung der *Sulfate* einer Methode, welche auf folgendem Principe beruht. Wenn man einer salzsauren Lösung von *chromsaurem Baryum* eine Sulfate enthaltende Flüssigkeit hinzufügt, so fällt schwefelsaures Baryum aus und die Chromsäure verbindet sich mit den Basen der Sulfate. Wird nun mit überschüssigem Ammoniak versetzt, so fällt alles Baryum als Chromat nieder, während die nicht an Baryum gebundene Chromsäure in Lösung bleibt. Letztere Säure kann nach dem Ansäuern mit Ferrosalzen bestimmt werden. Ihre Menge entspricht der ursprünglich vorhandenen Schwefelsäure. Zur Darstellung der salzsauren Lösung von chromsaurem Baryum werden 19,48 g neutrales Kaliumchromat in 200 ccm Wasser gelöst, 50 bis 100 ccm reine Salzsäure und darauf langsam eine Auflösung von 24,35 g Chlorbaryum hinzu-

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 21.

gefügt, worauf man auf 1000 ccm verdünnt. 50 ccm dieser Flüssigkeit fällen 0,3 bis 0,4 g Schwefelsäure. Da dieselbe etwas überschüssiges chromsaures Kalium enthält, so muß bei allen Titirungen eine ein für alle Male zu bestimmende Correctur in Abzug gebracht werden, welche man findet, indem man 100 ccm der Lösung mit Ammoniak übersättigt und in $\frac{1}{10}$ des Filtrates die Menge der darin noch vorhandenen Chromsäure durch Titirung mit Ferrosalzen nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure bestimmt. Zur Herstellung der Eisenoxydulsalzlösung werden 20 g schwefelsaures Eisenoxydul-Ammonium nebst 10 ccm reiner Schwefelsäure zu einem Liter in Wasser gelöst. Um zu erkennen, wann genug von der Eisenoxydulsalzlösung angewendet worden ist, prüft man mit Ferricyankaliumlösung und hört mit der Titirung auf, sobald letzteres eine Blaufärbung erzeugt. Chloride und Nitrate sind ohne Einfluß auf die Resultate. Das Gegentheil gilt von den Chloraten und Phosphaten. Will man beispielsweise im schwefelsauren Kalium die Schwefelsäure bestimmen, so löst man 1 g des Salzes in 600 ccm Wasser, setzt 100 ccm der salzsauren Baryumchromatlösung und später überschüssiges Ammoniak hinzu, füllt zu einem Liter auf, filtrirt, setzt zu 100 ccm des Filtrates 5 ccm reine Schwefelsäure und läßt sodann aus einer Bürette die Ferrosulfatlösung zufließen, bis eine Spur der letzteren im Ueberschusse ist. Dabei geht die Farbe der Flüssigkeit aus Roth in Olivenbraun, Grün und zuletzt in Bläulichgrün über, worauf man die Prüfung auf überschüssiges Ferrosalz anstellt. Substanzen, welche organische Materien enthalten sollten, werden mit salpetersaurem Natrium geschmolzen, um dann die Lösung der Schmelze mit wenig überschüssigem Ammoniak, etwas Chlorcalcium (zur Fällung der Phosphorsäure) und wenig Soda zu versetzen, zu filtriren und in einem Theile des Filtrates nach dem Ansäuern in gewohnter Weise mit salzsäurehaltiger, chromsaurer Baryumlösung u. s. w. die Schwefelsäure zu bestimmen. Die Methode giebt sehr genaue Resultate; man kann sie auch zur Bestimmung der *Schwefelsäure in Wässern* anwenden, wobei man von letzteren 800 ccm anwendet, ohne Verdampfungen vornehmen zu müssen.

B. Setlik¹⁾ benutzt zur Bestimmung des *Schwefelsäureanhydrides* in *rauchender Schwefelsäure* folgende Methode. Er tröpfelt aus einer Bürette Wasser in 100 g der gut gekühlten Säure, bis ein auf die Flüssigkeit fallender Tropfen sich ohne Entwicklung von Dämpfen auflöst. Jeder verbrauchte Cubikcentimeter Wasser zeigt 4,444 Proc. Anhydrid an. Rauchende Schwefelsäure mit mehr als 35 Proc. Anhydrid verdünnt man vor der Titrirung auf einen Gehalt von 30 bis 35 Proc. durch Zusatz von Schwefelsäuremonohydrat bekannter Stärke.

Ch. W. Marsh²⁾ wies darauf hin, daß beim Erhitzen von *Baryumsulfat* mit Papier ein Theil jenes Salzes zu *Baryumsulfid* reducirt wird. Es darf daher bei der Bestimmung von *Schwefel* in Form von *Schwefelsäure* nicht versäumt werden, die Filterasche nebst dem Baryumsulfat mit Schwefelsäure zu befeuchten und nochmals zu erhitzen, bevor man wägt.

L. W. Andrews³⁾ gab eine maßanalytische Methode an zur Bestimmung der *Schwefelsäure* in *Sulfaten*. Das Verfahren ist anwendbar in Gegenwart der Salze von Silber, Nickel, Kobalt, Eisenoxyd, Mangan, Zink, Aluminium, Calcium und Magnesium. Man versetzt die heiße Lösung eines Sulfates im Ueberschuß mit einer Auflösung von chromsaurem Baryum in Salzsäure, kocht und neutralisirt mit kohlensaurem Calcium (frei von Gyps, kohlensaurem Baryum und Strontium). Man filtrirt und wäscht mit kleinen Mengen heißen Wassers. Das erhaltene Filtrat wird mit Salzsäure angesäuert und mit Jodkalium versetzt, um darauf das frei gewordene Jod mit unterschwefligsaurem Natrium zu bestimmen. Das anzuwendende chromsaure Baryum darf schwefelsaures Baryum enthalten, es muß aber völlig frei sein von löslichen Chromaten, Chlorbaryum, salpetersaurem und kohlensaurem Baryum. Falls Salze von Eisenoxyd, Nickel oder Zink zugegen sein sollten, neutralisirt man nicht mit kohlensaurem Calcium, sondern mit Ammoniak. Man macht alsdann die Flüssigkeit deutlich ammoniakalisch und kocht den Ueberschuß des Ammo-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1670. — ²⁾ Chem. News 59, 309. — ³⁾ Am. Chem. J. 11, 567.

niaks nahezu fort. Diese Methode zur Bestimmung der Schwefelsäure kann auch dazu dienen, um in einem Gemische von *schwefelsaurem Kalium* und *Natrium* auf indirectem Wege diese beiden Metalle zu bestimmen.

J. Lüttke¹⁾ weist *Natriumthiosulfat* im *Natriumdicarbonat* nach, indem Er eine Lösung (1:30) des schwefelsäurefreien Dicarbonates mit Salzsäure übersättigt, salpetersaures Baryum und etwas Kaliumpermanganat hinzufügt. War Thiosulfat zugegen, so scheidet sich nunmehr schwefelsaures Baryum aus. Wenn das Dicarbonat sulfathaltig war, so muß vor dem Zusatze des Permanganates das abgeschiedene schwefelsaure Baryum entfernt werden.

M. A. v. Reis²⁾ berichtet über die Bestimmung von *Schwefel* und *Phosphor* im *Eisen*. Da anderenfalls sich stets in dem aus dem phosphormolybdänsauren Ammonium erhaltenen phosphorsauren Ammonium-Magnesium Spuren von Eisen befinden würden, so wird das phosphormolybdänsaure Ammonium nach viermaligem Auswaschen mit je 10 ccm normaler Salpetersäure mittelst 15 ccm einer Auflösung von 10 g Citronensäure und 100 ccm Ammoniaklösung von der Dichte 0,91 in einem Liter in Lösung gebracht, sowie mit 2,5 procentiger Ammoniaklösung nachgewaschen. Der aus der so resultirenden Flüssigkeit sich ergebende Niederschlag von phosphorsaurem Magnesium-Ammonium ist eisenfrei. Die Gegenwart von Arsen soll hier keinerlei Einfluß ausüben. — Derselbe empfiehlt ferner zur Bestimmung des *Schwefels* im Eisen eine Abänderung der Methode von Eschka³⁾ zur Bestimmung des Schwefels in den Coaks. Nach v. Reis werden 5 g Eisen mit 5 g einer Mischung von 2 Thln. Magnesia und 1 Thl. wasserfreier Soda zehn Minuten lang der Rothgluth ausgesetzt, um dann die Masse erkalten zu lassen, zu zerdrücken, weitere 20 Minuten unter wiederholtem Umrühren zu erhitzen, nach dem Erkalten mit 100 ccm Wasser auszukochen, zu filtriren und in einem gemessenen Theile des gleichfalls gemessenen Filtrates nach Zusatz von etwas Wasserstoffhyperoxyd in gewohnter Weise

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 994 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889 a, 115 (Ausz.). —

³⁾ JB. f. 1874, 967.

die Schwefelsäure zu bestimmen. — B. Platz¹⁾ vertheidigt Seine²⁾ eigene Methode zur Bestimmung des *Schwefels* im *Eisen* gegen einige von v. Reis gemachten Einwände, indem Er hervorhebt, daß bei der Oxydation mit Salpetersäure keine Schwefelverluste eintreten, weder durch Entwicklung von Schwefelwasserstoff, noch auch durch Abscheidung von freiem Schwefel, wie dies v. Reis behauptet hatte.

S. Neumann³⁾ fand, daß bei der Verbrennung von Gemischen von *Sauerstoff* und *Ammoniak* bei Anwendung desselben Eudiometers die Entzündung von der Zusammensetzung des Gasgemisches, von der Art des Funkens und von dem Drucke abhängt. Unter normalen Bedingungen verbrennt eine dem vorhandenen Sauerstoff entsprechende Menge Ammoniak zu Wasser und Stickstoff nach der Gleichung: $4\text{NH}_3 + 6\text{O} = 4\text{N} + 6\text{H}_2\text{O}$. Ist überschüssiger Sauerstoff zugegen, so wird etwas Stickstoff oxydirt, während bei Ueberschuß an Ammoniak letzteres ganz oder theilweise in Wasserstoff und Stickstoff zerlegt wird. Wenn der Funken unter so niedrigem Drucke in das Gemisch eintritt, daß keine Entzündung erfolgen kann, so vermag das Ammoniak langsam zu verbrennen. Es bildet sich alsdann durch theilweise Oxydation des letzteren Wasser, neben dem frei gewordenen Stickstoff bleiben unverändertes Ammoniak und freier Sauerstoff zurück, bis endlich die gesammte Menge oxydirt wird. Beim Durchschlagen des Funkens verbindet sich nascirender Wasserstoff mit dem Ozon und das Gemisch entzündet sich, sobald die frei gewordene Wärme genügt, um die Verbrennung zu unterhalten, während im anderen Falle jene locale Oxydation eintritt.

W. M. Stein und P. W. Schwarz⁴⁾ lieferten Beiträge zur Bestimmung des *Ammoniaks* durch Destillation.

O. Foerster⁵⁾ machte weitere⁶⁾ Mittheilungen über die Bestimmung des *Stickstoffs* in *Nitraten* nach Kjeldahl's Methode⁷⁾.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 831 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1887, 2398. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 754 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 428. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 229. — ⁶⁾ Dasselbst 1888, 1555; nicht in den JB. übergegangen. — ⁷⁾ JB. f. 1883, 1585 f.

Bei dem damals von Ihm angegebenen Verfahren soll man zuerst die Phenolsulfosäure enthaltende Schwefelsäure und dann das thioschwefelsaure Natrium zusetzen. Die Phenolsulfosäurelösung soll nicht mehr als 7 und nicht weniger als 4 Proc. Phenol enthalten. Die Aufgabe des unterschwefligsauren Natriums ist diejenige, den Stickstoff in eine nicht flüchtige Verbindung überzuführen, und zwar nach der Gleichung: $6\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 4\text{SO}_4(\text{NO}_2)\text{HO} + 2\text{NaHSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{S}^1)$. Das früher vorgeschriebene Abkühlen während des Zusatzes der Phenolsulfosäure und des Thiosulfates kann fortfallen. Nach der Behandlung mit letzterem fügt man 10 ccm concentrirte Schwefelsäure, sowie hinreichend Quecksilber hinzu und verfährt weiter wie bei Kjeldahl's (l. c.) Methode. Das Ammoniak wird am besten in einem Kugelapparate aufgefangen.

A. Devarda²⁾ findet Jodlbauer's³⁾ Abänderung der Methode von Kjeldahl (oben) zur Bestimmung des *Stickstoffs in Nitraten* sehr brauchbar zur Bestimmung des *Gesamtstickstoffs in Düngern*, während dieselbe bei der Analyse von *Nitratdüngern* weniger genaue Resultate giebt als das Verfahren von Devarda⁴⁾. Die Anwendung eines Gemisches von Schwefelsäure, Phenol und Phosphorsäure, statt Phenol und Schwefelsäure, ist nicht immer vorthellhaft. Bei Anwendung von 0,5 g eines Nitrates kann das Abkühlen fortfallen; dagegen muß dies vorgenommen werden, wenn viel organische Substanz zugegen ist. Wenn man die Schwefelsäure und die Phenolschwefelsäure gleichzeitig zusetzt, so ergeben sich ziemlich stark niedrigere Werthe als bei nach einander folgendem Zusatze der beiden Reagentien, wobei man die Schwefelsäure zuletzt hinzufügt.

F. Martinotti⁵⁾ hat die Methode von Kjeldahl zur Bestimmung des *Stickstoffs* eingehend studirt. — O. Förster⁶⁾ lieferte Beiträge zur Bestimmung des *Salpetersäure-Stickstoffs* nach derselben Methode (JB. f. 1883, 1585 f.).

W. Kalmann⁷⁾ bestimmt *salpetrige Säure* neben Salpeter-

¹⁾ Die im Original gegebene Gleichung ist unrichtig. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 388. — ³⁾ JB. f. 1886, 1914. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2582. — ⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 415. — ⁶⁾ Daselbst, S. 422. — ⁷⁾ Dingl. pol. J. 271, 47 (Ausz.).

säure durch Ueberführung der ersteren mit Jodwasserstoff in Stickoxydgas, welches gemessen wird, nach der Gleichung $\text{NaNO}_2 + 2\text{HJ} = \text{NaJ} + \text{NO} + \text{J} + \text{H}_2\text{O}$.

C. Wurster¹⁾ hat gefunden, daß frischer, in Eisessig aufgefangener *Speichel* mit den Griefs'schen Reagentien²⁾ auf *salpetrige Säure* keine Reaction gab, daß aber die Färbungen in der schönsten Weise eintraten, sobald etwas Ammoniak hinzugefügt wurde. Dies hängt nicht etwa davon ab, daß das zugesetzte Ammoniak durch das Wasserstoffhyperoxyd des Speichels zu salpetriger Säure oxydirt werde, da sonst ja dasselbe mit dem von Natur aus im Speichel enthaltenen *Ammoniak* geschehen und der Speichel auch direct die Nitritreaction geben müßte. In Eisessig aufgefangener Speichel giebt nach 24 Stunden keine Reaction mehr auf Wasserstoffhyperoxyd, dagegen erhält er alsdann Salpetersäure. In verdünnter Schwefelsäure findet diese Oxydation des im Speichel enthaltenen Ammoniaks schon in wenigen Minuten statt. — Die Reaction der Nitrite tritt in eisessigsaurer Lösung viel rascher ein als in schwefelsaurer (verdünnte Schwefelsäure). Dies ist besonders sehr auffallend, wenn man zur Prüfung Sulfanilsäure und α -Naphthylamin anwendet, weniger dagegen bei Benutzung von m-Phenylendiamin. Die Gegenwart von *essigsauerm Ammonium* beschleunigt noch das Auftreten der Nitritreaction, indem dann schon nach wenigen Minuten die höchste Farbenintensität sich zeigt, welche sonst erst nach $\frac{1}{2}$ Stunde oder viel später erreicht wird. — Ein Zusatz von essigsaurer Ammoniumlösung empfiehlt sich bei der Prüfung von *Wasser* auf *Nitrite* und hat Derselbe behufs dieser Prüfung besondere *Reagenspapiere* herstellen lassen, deren eine Sorte (gelb) m-Phenylendiamin und die andere (roth) α -Naphthylamin neben Sulfanilsäure enthält. Diese Papiere eignen sich auch zum Nachweis von Spuren von *Stickoxyd* in Dämpfen, namentlich wenn die Papiere mit einer Lösung von essigsauerm Ammonium befeuchtet werden.

C. Schwarz³⁾ erhitzt *Jodkalium* (0,5 g), behufs der Auf-

¹⁾ Ber. 1889, 1909. — ²⁾ JB. f. 1870, 963; f. 1878, 1047. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 750 (Ansz.).

suchung von *Nitrat* darin, mit Kupfervitriol (1 g), schwefligsaurem Natrium (0,8 g) und Wasser (10 ccm) so lange, bis alles Jod als weißes Kupferjodür abgeschieden ist. Im bläulichen Filtrate sucht Er das Nitrat auf.

Bailhache¹⁾ bestimmt die *Salpetersäure* mit Hülfe einer stark schwefelsauren Auflösung von Ferrosulfat, wobei Er das nicht zur Oxydation kommende Ferrosalz mit Kaliumdichromat titirt. Folgende Reagentien kommen dabei zur Anwendung: Eine Auflösung von 100 g chemisch reinem Eisenvitriol und 75 ccm concentrirter Schwefelsäure in einem Liter, eine solche von 17,85 g trockenem, reinem Kaliumdichromat in einem Liter, eine Auflösung von 50 g wasserfreiem, salpetersaurem Natrium in einem Liter (gelöst in reinem Wasser oder besser in einer concentrirten Auflösung von Natriumdicarbonat), eine kalt gesättigte Lösung des letzteren Salzes, eine stark verdünnte Ferricyankaliumlösung. Da das Ferrosulfat stets Ferrisalz enthält, so löst man in Wahrheit nicht 100, sondern 102 bis 110 g davon zu einem Liter auf und verdünnt später diese Lösung in der Weise, daß dieselbe von genau 1 Vol. Kaliumdichromatlösung eben oxydirt wird. Je ein Liter der beiden Flüssigkeiten entspricht genau 10,192 g wasserfreien, salpetersauren Natriums oder 6,475 g Salpetersäureanhydrid oder 1,6786 g Stickstoff. Zur Ausführung der Reaction dient ein geaichter 250 ccm-Kolben mit doppelt durchbohrtem Gummistopfen, welcher zwei Glasröhren trägt, deren eine 5 bis 6 cm lang und oben in eine Spitze ausgezogen ist, während die andere bis zu einem Abstände von 0,5 cm sich dem Kolbenboden nähert und einen durch einen Hahn verschließbaren, cylindrischen Trichter von 35 bis 40 ccm Capacität trägt. Durch letzteren wird die zu untersuchende Nitratlösung und auch die Dicarbonatlösung eingelassen, welche letztere dazu dient, um zu Anfang des Versuches aus dem Apparate die Luft und am Schlusse die Reste von Stickoxyd zu verjagen. Zur Ausführung einer Salpetersäurebestimmung verfährt man nun in folgender

¹⁾ Compt. rend. 108, 1122; Bull. soc. chim. [3] 2, 1, 9; Chem. News 59, 293 (Ausz.).

Weise. Man führt in den Kolben 50 ccm der titrirten Ferrosulfatlösung, sodann etwa 25 ccm concentrirte Schwefelsäure ein, setzt nun den Gummistopfen sammt den Röhren auf, bringt den Apparat auf ein schon erhitztes Sandbad, führt durch den Trichter etwa 25 ccm der Natriumdicarbonatlösung tropfenweise ein, darauf allmählich 10 ccm der Salpetersäurelösung (erhalten durch Auslaugen von 5 g *Salpeter* oder *Dünger* mit Wasser und Verdünnen auf 100 ccm), hält das Ganze dauernd im Kochen, gießt schliesslich abermals nach und nach 25 ccm der Dicarbonatlösung durch den Trichter, nämlich, wenn die Reaction im Kolben beendet ist, kocht noch fünf Minuten, füllt den Kolben mit siedendem Wasser an, verstopft ihn, läßt erkalten, füllt zur Marke auf und nimmt nach dem Umschütteln 200 ccm Flüssigkeit heraus, welcher man in einer Porcellanschale tropfenweise aus einer Bürette so lange von der Chromatlösung hinzufügt, bis ein Tropfen der Flüssigkeit mit Ferricyankalium eine Blaufärbung giebt. — Einige von Debesse ausgeführte Beleganalysen beweisen die Zuverlässigkeit des obigen Verfahrens. Die Ferrosulfatlösung hält sich in einer Kohlensäureatmosphäre lange Zeit unverändert.

J. A. Müller¹⁾ hat die Methode zur colorimetrischen Bestimmung der *Salpetersäure* mit Hülfe von Diphenylamin einer Prüfung unterzogen. Er empfiehlt, in folgender Weise zu arbeiten. In einem Reagensröhrchen mischt man 5 ccm einer Auflösung von 0,2 g Diphenylamin in einem Liter concentrirter Schwefelsäure mit 1 ccm der auf Nitrate zu prüfenden Flüssigkeit, schüttelt durch und beobachtet sofort die blaue Farbe der Mischung, welche sehr hell sein muß. Sollte das Blau zu dunkel ausfallen, so ist die Nitratlösung entsprechend zu verdünnen. Alsdann wird der Gehalt dieser Flüssigkeit durch vergleichende, colorimetrische Versuche mit Nitratlösungen von bekannter Stärke bestimmt und durch Berechnung derjenige der ursprünglichen Lösung abgeleitet.

L. Ilosvay de N. Ilosva²⁾ hat eingehend die Reactionen der *salpetrigen Säure* und der *Salpetersäure* behandelt. Das

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 670. — ²⁾ Dasselbst, S. 347.

Grieffs'sche Reagens¹⁾ (bestehend aus den Sulfaten der Sulfanilsäure und des α -Naphtylamins) ist sehr empfindlich zur Aufsuchung der salpetrigen Säure, welche letztere man auch mit seiner Hülfe von der Salpetersäure unterscheiden kann. Beträgt jedoch die Verdünnung der Säure 1:1000 Millionen, so tritt die Reaction selbst in der Wärme erst in 15 bis 20 Minuten ein, in der Kälte sogar erst nach einer oder mehreren Stunden. Wenn die Sulfanilsäure und das α -Naphtylamin in verdünnter Essigsäure gelöst wurden, so ergab sich in der Kälte eine sehr scharfe Reaction in fünf bis sechs Minuten und in der Hitze in einer Minute, falls die Verdünnung der salpetrigen Säure 1:1000 Millionen betrug. Das Reagens wird bereitet durch Auflösen von 0,5 g Sulfanilsäure und 0,05 g α -Naphtylamin in 150 ccm verdünnter Essigsäure. — Um Salpetersäure neben salpetriger Säure aufzufinden, zerstört man letztere in saurer Lösung mit Hülfe von Harnstoff und sucht sodann die Salpetersäure mit Hülfe einer Auflösung von Diphenylamin in concentrirter Schwefelsäure auf.

G. Lunge²⁾ suchte die von Ilosvay³⁾ vorgeschlagene Modification der Grieffs'schen Methode des Nachweises von *salpetriger Säure* noch weiter zu verbessern. Nach Obigem hatte Ilosvay vorgeschlagen, die Prüfung nicht in schwefelsaurer oder salzsaurer, sondern in essigsaurer Flüssigkeit vorzunehmen, wobei die Reaction schneller und intensiver eintritt. Er hatte vorgeschrieben, 0,5 g Sulfanilsäure in 150 ccm verdünnter Essigsäure zu lösen, 0,1 g festes α -Naphtylamin mit 20 ccm Wasser zu kochen und der vom Bodensatze abgegossenen, farblosen Lösung 150 ccm verdünnter Essigsäure zuzusetzen. Einer auf salpetrige Säure zu prüfenden Flüssigkeit (20 ccm etwa) sollte man nun einige Cubikcentimeter der Sulfanilsäurelösung zusetzen, auf 70 bis 80° erwärmen und darauf die Naphtylaminlösung hinzufügen. Lunge bestätigt die Angaben von Ilosvay, räth aber die Lösung der Sulfanilsäure mit der Naphtylaminlösung zu mischen und dieses Reagens für die Prüfungen aufzubewahren. Dasselbe ist unempfindlich gegen das Licht. Es darf sich nicht beim Auf-

¹⁾ Vgl. JB. f. 1870, 953; f. 1878, 1047. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 666. — ³⁾ Dieser JB., S. 2347 f.

bewahren röthen, was von dem Zutritte von salpetrige Säure enthaltender Luft abhängen würde. Ist eine Röthung dennoch eingetreten, so kann man das Reagens durch Schütteln mit Zinkstaub und Filtriren wieder völlig brauchbar machen.

Th. M. Drown und H. Martin¹⁾ verdampfen zur Bestimmung des *organischen Stickstoffs* im Wasser, nach der Methode von Kjeldahl²⁾ 500 ccm Wasser in einem Rundkolben auf etwa 300 ccm ein, setzen 10 ccm concentrirte Schwefelsäure hinzu und kochen bis zur völligen Verdampfung des Wassers. Die rückständige schwefelsaure Lösung, welche farblos oder kaum gelb sein muß, wird mit etwas festem Kaliumpermanganat bis zur Grünfärbung versetzt, nach dem Erkalten mit 200 ccm ammoniakfreiem Wasser verdünnt, mit 100 ccm Natronlauge (1:5) destillirt, und im Destillat mit Nessler's Reagens colorimetrisch das gebildete Ammoniak bestimmt. Die Gegenwart von Salpetersäure und salpetriger Säure im Wasser soll hier ohne Bedeutung sein. Als stickstoffreies Wasser in obiger Weise nach Zusatz geringer Mengen von Harnstoff, Harnsäure oder Naphtylamin behandelt wurde, ergaben sich genau die den angewandten Mengen jener Materien entsprechenden Quantitäten von Ammoniak, und zwar auch bei Fortlassung des Permanganates. Ebenso bei der Analyse von Wässern erwies sich die Fortlassung jenes Zusatzes von Permanganat als unschädlich. Dieselben fanden weiter, daß bei der Methode von Wanklyn zur Bestimmung des sogenannten *Albuminöidstickstoffs*³⁾ im Wasser durch Destilliren des letzteren mit Permanganat u. s. w. in *natürlichen Wässern* nur etwa halb so viel organischer Stickstoff gefunden wurde, als bei Ihrer eigenen Methode. Bei Grundwässern wurde sogar noch weniger Albuminöidstickstoff im Vergleich zum totalen organischen Stickstoffe gefunden.

H. Leffmann und W. Beam⁴⁾ rathen, bei der obigen Methode von Drown und Martin zur Bestimmung des *organischen Stick-*

¹⁾ Chem. News 59, 272; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 463 (Ausz.). —

²⁾ JB. f. 1883, 1585 f. — ³⁾ Vgl. JB. f. 1867, 827 f. — ⁴⁾ Am. Chem. J. 11, 274; Chem. News 59, 310; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 545 (Ausz.).

stoffs im Wasser schon vor dem Beginne des Eindampfens dem letzteren Schwefelsäure hinzuzufügen, da beim Kochen der Wässer für sich oft ein erheblicher Theil des Stickstoffs der organischen Substanzen verloren geht. Bei der so modificirten Methode findet man zusammen das im Wasser vorhandene, fertig gebildete Ammoniak und das aus organischen Substanzen hervorgehende. Von dieser Summe muß man also das schon im Wasser vorhandene Ammoniak abziehen, um das dem organischen Stickstoff entsprechende zu finden. Anstatt nach der Behandlung mit Schwefelsäure alkalisch zu machen und zu destilliren, setzen Dieselben einfach kohlensaures Natrium hinzu und bestimmen im Filtrate direct das Ammoniak nach Nessler.

F. Musset ¹⁾ fand, daß die Nachweisung der *salpetrigen Säure* im Trinkwasser mit *Jodzink-Stärke* selbst bei Ersatz der Schwefelsäure durch Essigsäure unsicher ist. Bei der Analyse eines Wassers ergab sich ein fortdauerndes Nachdunkeln der Blaufärbung, was nicht von einem Gehalte an Eisenoxyd, sondern von Bacterien bedingt war. Im Destillate des mit Essigsäure sauer gemachten Wassers trat die Blaufärbung nicht auf, weshalb Derselbe räth, die Prüfung auf salpetrige Säure mit Jodzink-Stärke stets im Destillate auszuführen. Einfacher ist aber die Anwendung von *Diamidobenzol*.

B. Proskauer ²⁾ bemerkte zu vorstehender Abhandlung, daß es nach J. Ruhemann ³⁾ genügt, das Wasser durch ein dichtes Filter laufen zu lassen, um die Mikroorganismen zurückzuhalten. Die Reaction mit Jodzink-Stärke ist empfindlicher als diejenige mit *m-Phenylendiamin*. Auch das von Meldola ⁴⁾ beschriebene *Tetraazosalz*, $C_6H_4=N_2Cl.N_2C_6H_4N(CH_3)_2$, eignet sich, selbst bei Gegenwart von organischen Verbindungen, Ferrisalzen u. s. w., zum Nachweise von Nitriten im Trinkwasser, und zwar noch für 0,05 mg Salpetrigsäureanhydrid. Die Reaction hält sich lange und kann wahrscheinlich auch zur colorimetrischen Bestimmung der salpetrigen Säure dienen.

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 548 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 705 (Ausz.). —

³⁾ In der JB. f. 1888, 2480 besprochenen Abhandlung. — ⁴⁾ JB. f. 1884, 1571.

H. Lajoux¹⁾ empfiehlt als Reagens auf *Nitrite* im *Wasser* eine Mischung von 3 g Phenol und 37 g Eisessig, welche Er *Acetophenol* nennt. Dieses Reagens reagirt nicht auf *Nitrate*. Wird dasselbe mit dem *Wasser* eingedampft und sodann Ammoniak hinzugefügt, so entsteht bei Gegenwart von *Nitriten* eine mehr oder weniger starke Gelb- bis Braunfärbung, welche auch zur colorimetrischen Bestimmung der *Nitrite* Verwendung finden kann.

S. C. Hooker²⁾ wendet das *Carbazol* zur colorimetrischen Bestimmung der *Nitrate* im *Trinkwasser* an. Als Reagentien dienen: 1. Schwefelsäure vom spec. Gewicht 1,84; 2. eine (sehr haltbare) Lösung von 0,6 g Carbazol in 100 ccm Eisessig; 3. eine (wenig haltbare) Carbazollösung in Schwefelsäure, welche man durch schnellen Zusatz von 15 ccm jener concentrirten Schwefelsäure zu 1 ccm der vorigen Lösung erhält, und welche nach 1½ bis 2 Stunden angewandt, aber nach 6 Stunden unbrauchbar wird; 4. eine Salpeterlösung mit 0,045 mg Salpetersäure = 0,01 mg Stickstoff in je 1 ccm; 5. eine eisen- und chlorfreie Auflösung von etwa 5 g schwefelsaurer Thonerde in einem Liter und 6. eine Lösung von 4,3943 g Silbersulfat in einem Liter. Alle diese Reagentien, außer dem vierten, müssen frei sein von Stickoxyden und anderen auf Carbazol wirkenden Stoffen. Sofern das zu untersuchende *Wasser* frei ist von Stoffen, welche das Resultat beeinflussen, bringt man 2 ccm desselben mit 4 ccm der Schwefelsäure zusammen, mischt gut, läßt erkalten, und setzt 1 ccm der schwefelsauren Carbazollösung hinzu. Aus der Stärke der auftretenden Färbung kann man den Gehalt des *Wassers* an Nitraten durch vergleichende colorimetrische Versuche mit Salpeterlösungen von bekanntem Gehalte ableiten. Bei der Bestimmung des Stickstoffgehaltes in Lösungen von *Nitriten* nach diesem Verfahren muß man von dem Resultate 20 Proc. abziehen. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Nitraten und Nitriten müssen, wenn große Genauigkeit verlangt wird, die *Nitrite* speciell bestimmt werden. Bei Gegenwart von Eisen findet man zu viel an Nitraten, doch beträgt

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 939 (Ausz.). — ²⁾ Am. Chem. J. 11, 249; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 431 (Ausz.).

der Fehler bei Anwesenheit von nicht mehr als 0,1 Eisen in 100 Litern Wasser nicht mehr als 0,01 Nitrat in 100 Litern. Sollte das Wasser Eisen in größeren Mengen enthalten, so wird ein gemessenes Volum des ersteren nach Zusatz von etwas Alkali zur Trockene verdampft, der Rückstand aufgelöst und die Lösung auf das ursprüngliche Volum verdünnt. Chloride erhöhen das Resultat der Bestimmung der Nitrate mit Carbazol. Man bestimmt daher die Menge des Chlors, fällt dies aus 100 ccm mit normaler Silberlösung aus, setzt 2 ccm der Aluminiumsulfatlösung hinzu und verdünnt alsdann auf 110 ccm, um darauf im Filtrate die Bestimmung der Nitrate auszuführen.

S. Rideal¹⁾ handelte von den colorimetrischen Methoden zur Bestimmung der Nitrate im *Trinkwasser*.

P. Maifsen und E. Rossi²⁾ fanden bei der Destillation von *phosphorsaurem Magnesium-Ammonium* (5,40 Proc. Stickstoff) mit Wasser und Magnesia nur 4,113 bis 4,598 Proc. Stickstoff, wenn zwei Drittel der Flüssigkeit abdestillirt wurden. Bei längerer Destillation fanden Sie 4,569 bis 4,772 Proc. Stickstoff. Wenn so lange destillirt wurde, bis im Destillate mit Nefslers Reagens kein Ammoniak mehr nachweisbar war, so ergaben sich 5,018 bis 5,250 Proc. Stickstoff. Diese Thatsache ist wichtig bei der *Ammoniakbestimmung* in solchen *Düngern*, die nicht mit Aetzalkalien oder Aetzkalk erhitzt werden können, weil sonst die organischen Substanzen zersetzt würden. Schon Boussingault hatte beobachtet, daß das vor längerer Zeit gebildete phosphorsaure Magnesium-Ammonium durch Magnesia nicht vollständig zersetzt wird, wohl aber das frisch gefällte. Als Jene nach des Letzteren Vorschlag das Salz in Salzsäure lösten und mit Magnesia destillirten (zwei Drittel der Flüssigkeit), bis keine Spur Ammoniak mehr überging, erhielten Sie 5,382 bis 5,412 Proc. Stickstoff. Sie rathen daher, die jenes Salz enthaltenden Dünger mit Salzsäure zu behandeln und dann erst mit Magnesia zu destilliren.

G. Denigès³⁾ schlug vor, zur Unterscheidung von *Phosphor-*

¹⁾ Chem. News 60, 261. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 611 (Ausz.). —

³⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 787.

trichlorid und *Phosphoroxychlorid* einige Tropfen der fraglichen Flüssigkeit auf wenig Zinkstaub zu gießen, welcher sich in einem trockenen Reagensröhrchen befindet. Mit Phosphortrichlorid er giebt sich keine merkliche Reaction, während mit Phosphoroxychlorid sofort eine lebhafte Reaction eintritt, wobei das graue Zinkpulver schmutziggrün und darauf gelb wird. Sofern es sich um Phosphortrichlorid handelte, löst sich später die Masse fast vollständig in Wasser. Dagegen hinterbleibt bei Anwendung von Phosphoroxychlorid ein beträchtlicher Rückstand.

F. Hundeshagen¹⁾ stellte ausgedehnte analytische Studien über die *Phosphordodekamolybdänsäure*, die Bedingungen ihrer Bildung und ihrer Abscheidung als *Ammoniumsals* an, und zwar im Hinblick auf die Bestimmung der *Phosphorsäure*. Es sei hiermit auf die Abhandlung verwiesen.

E. D. Campbell²⁾ gründete eine Methode zur volumetrischen Bestimmung von *Phosphor* im *Eisen* und *Stahl* auf die Thatsache, daß *Molybdänsäure* in salzsaurer Lösung durch Zinnchlorür zu *Molybdänpentachlorid* reducirt wird, und daß man dies maßanalytisch mit Kaliumdichromat bestimmen kann, wobei ein Ueberschuß an letzterem mit Eisenchlorür zurückeritirt wird. Es wird vorausgesetzt, daß das *phosphormolybdänsaure Ammonium* die Zusammensetzung habe: $3(\text{NH}_4)_2\text{O} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 22\text{MoO}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Man löst 1 g Stahl oder *Schmiedeeisen* in 20 bis 25 ccm Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,20, verdampft auf die Hälfte, setzt 10 ccm Salpetersäure von der Dichte 1,42 hinzu, kocht weiter, fügt nach und nach etwa 0,5 g Kaliumchlorat hinzu, bis sich Manganhyperoxyd abgeschieden hat, zerstört den Ueberschuß an chlorsaurem Kalium durch einige Tropfen Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19, wobei das Mangan wieder in Lösung geht, giebt weitere 5 ccm Salpetersäure von der Dichte 1,42 hinzu und verdampft auf 10 bis 15 ccm. Nach Zusatz von 10 bis 15 ccm Wasser und dem Erkalten fällt man das Eisen durch Ammoniakflüssigkeit vom spec. Gewicht 0,92, löst den Niederschlag wieder in wenig überschüssiger Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,42 und

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 141; Chem. News 60, 168, 177, 188, 201, 215. — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 703 (Ausz.).

fällt nun mit 20 ccm der Molybdänlösung (siehe unten). Nach 10 Minuten währendem Stehen bei 60° wird filtrirt, der Niederschlag zunächst mit Wasser ausgewaschen, welches 3 Proc. Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,20 enthält, und zuletzt einige Male mit reinem Wasser. Die Fällung löst man in Ammoniak, verdünnt auf 70 bis 80 ccm, fügt 15 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19 hinzu, sodann sechs bis acht Tropfen der Zinnchlorürlösung (siehe unten) und prüft, ob auf Zusatz eines weiteren Tropfens der letzteren die anfangs dunkel-, später hellbraune Färbung der Flüssigkeit sich nicht mehr ändert. Nach Zusatz von 10 ccm einer 7 proc. Quecksilberchloridlösung wird aus einer Bürette etwas überschüssige Kaliumdichromatlösung (siehe unten) hinzugegeben, von welcher 1 ccm 0,0001 g Phosphor entspricht. Darauf stumpft man den Ueberschuß an Salzsäure durch 10 ccm Ammoniakflüssigkeit vom spec. Gewicht 0,92 ab und titrirt mit einer Eisenchlorürlösung (siehe unten) zurück, von welcher 1 ccm 0,0001 g Phosphor entspricht. Von *Roheisen* löst man 1 g in Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,20, verdampft nach Zusatz von 5 ccm concentrirter Salzsäure (spec. Gewicht 1,19), trocknet vorsichtig und erhitzt, bis keine sauren Dämpfe mehr auftreten. Darauf wird in der Wärme mit 10 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19 aufgenommen, Wasser zugesetzt, filtrirt, das Filtrat mit 10 ccm Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,42 auf 10 bis 15 ccm eingedampft, verdünnt, mit Ammoniak gefällt und darauf wie oben weiter verfahren. — Die zur Ausführung des Verfahrens erforderlichen Reagenslösungen werden in folgender Weise bereitet. Zur Darstellung der *Molybdänlösung* löst man 5,1044 g bei 120° getrockneter Molybdänsäure in 200 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19 in der Hitze. 1 ccm derselben entspricht 0,0001 g Phosphor. Die Kaliumdichromatlösung resultirt durch Auflösen von 1,7474 g des Salzes in einem Liter Wasser. 1 ccm derselben entspricht 0,0001 g Phosphor. Die Eisenchlorürlösung erhält man durch Auflösen von 2 g reinem Eisendraht in verdünnter Salzsäure und Einstellen der Lösung auf die vorige. Zur Bereitung der Zinnchlorürlösung löst man 20 g des Salzes in 35 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19 und 60 ccm Wasser.

C. Bormann¹⁾ ist bei der von Wedding²⁾ veröffentlichten Götz'schen technischen Methode der *Phosphorbestimmung* im *Stahl* zu anderen Resultaten gelangt als es die von Wedding mitgetheilten sind. Nach Letzterem würde sich jene Methode nur für kohlenstoffarmen Stahl eignen und könnte man direct nach dem Schleudern der mit concentrirter Molybdänlösung ausgefallten salpetersauren Lösung von 1,2 g des Eisens das Volum des Niederschlages an dem graduirten Röhrchen ablesen. Bormann löst 1,2 g Stahl, *Flusseisen*, *Schienenstahl* oder *Federdraht* in 25 ccm Salpetersäure (hergestellt aus 900 ccm Säure vom spec. Gewicht 1,4 und 100 ccm Wasser), dampft so weit wie möglich ein, oxydirt mit etwas Kaliumpermanganat, löst den ausfallenden Niederschlag mit wenig Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19, verjagt den Ueberschuß der letzteren und dampft möglichst stark ein. Zu der heißen Lösung setzt Er 10 ccm einer 25 procentigen Auflösung von Ammoniumnitrat, sodann 25 ccm Molybdänlösung und spült mit 25 proc. Ammoniumnitratlösung in das Schleudergefäß über. Sodann wird das Schleudern und das Ablesen in der von Demselben genau beschriebenen Weise ausgeführt. Die Gegenwart von *Kohlenstoff* im Eisen beeinträchtigt das Resultat dieser Methode in keinerlei Weise, wohl aber diejenige des *Siliciums*, sofern dessen Menge 0,25 Proc. übersteigt, indem sich alsdann gallertartige Kieselsäure ausscheidet; diese letztere muß daher zuvor abgeschieden werden. Derselbe beschreibt die von Ihm angewendete Schleudervorrichtung. Die Methode giebt rasch sehr brauchbare Resultate bei der Analyse von Eisensorten.

Th. M. Drown³⁾ berichtete von dem Einflusse des *Siliciums* auf die Resultate der Bestimmung des *Phosphors* im Eisen. Er fand, daß es bei der Bestimmung des *Phosphors* im *Eisen* durch Lösen des letzteren in Salpetersäure u. s. w. überflüssig ist, die Lösung zur Trockene zu verdampfen u. s. w., bevor man mit Molybdänlösung fällt. Das im Eisen enthaltene Silicium bleibt ohne Einfluß auf das Resultat. Wendet man Salpetersäure vom

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 698. — ²⁾ Chem. Centr. 1887, 260; in den JB. nicht übergegangen. — ³⁾ Chem. News 60, 20.

spec. Gewicht 1,2 bis 1,4 an, so wird eine beträchtliche Menge der aus dem Silicium gebildeten Kieselsäure unlöslich und erschwert daher die Filtration, während bei Anwendung einer verdünnteren Säure fast die gesammte Kieselsäure in Lösung geht. Am besten eignet sich dazu Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,135. Aus der so erhaltenen salpetersauren Lösung fällt Molybdänlösung direct nicht allen Phosphor aus, wohl aber nach vollendeter Oxydation der Flüssigkeit durch Permanganat, bei welcher man die ausfallenden Peroxyde des Mangans durch etwas Wein-, Citronen-, Oxalsäure oder Zucker wieder in Lösung bringt. Aus einer derart bereiteten Flüssigkeit fällt Molybdänlösung die gesammte Phosphorsäure, aber keine Kieselsäure aus. Zur Bestimmung des Siliciums im Eisen werden 1,5 g des letzteren mit 60 ccm Salpetersäure von der Dichte 1,135 gekocht bis zum Aufhören der Reaction, das Filtrat in der Siedehitze mit 15 ccm einer 0,5 proc. Permanganatlösung versetzt, bis zum Verschwinden der Rothfärbung gekocht, ihm einige Stückchen Weinsäure (0,1 bis 1 g) hinzugefügt, die nunmehr fast augenblicklich klar gewordene Lösung mit 10 ccm Ammoniaklösung von der Dichte 0,90 nahezu neutralisirt, auf 90° erkalten lassen und nunmehr mit 80 ccm einer Molybdänsäurelösung (bereitet durch Lösen von 100 g Molybdänsäure in 400 ccm Ammoniakflüssigkeit von der Dichte 0,96 und Zusatz von 1000 ccm Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,2) ausgefällt.

E. Walter¹⁾ besprach eingehend die einzelnen Operationen bei der Bestimmung von *Phosphor*, *Schwefel* und *Silicium* im *Eisen*. Nach Ihm bedürfen die Methoden zur Bestimmung dieser Körper einer Revision.

G. Weifsmann²⁾ fand die Methode von v. Reis³⁾ zur Bestimmung des *Phosphors* im *Roheisen*, *Stahl* u. s. w. rasch ausführbar und genau. Er beschreibt dieselbe ausführlich unter Hinzufügung einiger Abänderungen.

M. A. v. Reis⁴⁾ schlägt bei der Bestimmung von *Phosphor*

¹⁾ Chem. News 60, 117, 131. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1604. — ³⁾ JB. f. 1888, 2517; vgl. das folgende Referat. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 20 (Ausz.).

in *Eisen* und *Stahl* vor, die über dem aus der Auflösung gefällten Molybdänniederschlag stehende Flüssigkeit abzuhebern, den Niederschlag auf einem Filter mit einer Auflösung von 50 ccm Salpetersäure von 1,4 spec. Gewicht im Liter etwas auszuwaschen, mit 15 ccm einer, 10 g Citronensäure und 100 ccm Ammoniakflüssigkeit vom spec. Gewicht 0,91 in einem Liter enthaltenden Flüssigkeit aufzunehmen, mit 2,5 proc. Ammoniaklösung nachzuwaschen und dann mit Magnesiamixtur zu fällen. Zur Bestimmung des Phosphors im *Roheisen* werden 0,5 bis 1 g des letzteren in Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Kaliumpermanganat und Chlorammonium behandelt und mit Molybdänlösung ausgefällt. Man setzt der siedenden Fällungsflüssigkeit, deren Volum etwa 150 ccm betragen soll, ebensoviel der siedenden Waschflüssigkeit von salpetersaurem Ammonium hinzu und läßt absitzen, worauf man, wie oben angegeben wurde, abhebert. Die Auflösung des nach Obigem gewaschenen Molybdänniederschlags in einer Mischung von 10 ccm 50procentiger Citronensäure und 15 ccm Ammoniakflüssigkeit wird, falls sie durch Reduction von Molybdänsäure grün gefärbt sein sollte, mit einigen Tropfen Wasserstoffhyperoxyd versetzt. Darauf bringt man 10 bis 20 ccm Magnesiamixtur hinzu, rührt eine halbe Minute um, fügt 15 ccm Ammoniaklösung hinzu und rührt weiter eine halbe Minute um. Nach zehn Minuten wird abfiltrirt. Die Gegenwart von *Arsen* bleibt bei dieser Methode bedeutungslos.

W. Hempel¹⁾ giebt an, daß man behufs der Bestimmung des *Phosphors* im *Phosphorzinn* nicht letzteres in Königswasser lösen dürfe, um sodann mit Schwefelwasserstoff das Zinn abzuscheiden, da mit dem Schwefelzinn stets erhebliche Mengen phosphorsauren Zinns niederfallen. Er empfiehlt daher, das Phosphorzinn mit Chlor aufzuschließen, das entstandene Zinnchlorid und das Phosphorpentachlorid in concentrirter Salpetersäure aufzufangen und nach einigem Verdünnen die Phosphorsäure mit Molybdänsäuremischung auszufällen.

E. J. Millard²⁾ fügt zur Auffindung von *Hypophosphiten*

¹⁾ Ber. 1889, 2478. — ²⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 585.

der zu untersuchenden Lösung eine saure Auflösung von molybdänsaurem Ammonium und einige Tropfen wässriger schwefliger Säure hinzu. Sind unterphosphorigsaure Salze zugegen, so entsteht sofort eine blaue Fällung oder bei verdünnten Flüssigkeiten eine Blaufärbung, welche beim Schütteln oder schwachem Erwärmen zunimmt. Die anderen Säuren des Phosphors geben diese Reaction nicht. Alkaloide und die meisten Salze (außer *Chloraten*, *Sulfiden* und *Hyposulfiten*) verhindern ihr Eintreten nicht. Die Sulfide geben eine braunschwarze Färbung, die Sulfite reduciren die Molybdänsäure zu einem braunen Körper. Der blau färbende Körper enthält wahrscheinlich die Verbindung Mo_3O_8 .

O. Reitmair ¹⁾ berichtete eingehend über die sogenannte „Citratmethode“ bei der *Phosphorsäurebestimmung*. Zunächst aber gab Er kurze Auszüge aus den Untersuchungen Anderer über denselben Gegenstand. Während die *Salze* der *Orthophosphorsäure* von der Formel $\text{R}''\text{HPO}_4$ oder die daraus entstehenden Ammoniumdoppelsalze $\text{R}''\text{NH}_4\text{PO}_4$ in Ammoniak unlöslich, aber in einer ammoniakalischen Ammoniumcitratlösung löslich sind, ist in letzterer das *phosphorsaure Magnesium-Ammonium* fast unlöslich. Wenn man ein Trimetallphosphat, $\text{R}_3''(\text{PO}_4)_2$, mit Ammoniumcitratlösung behandelt, so geht jenes zunächst in das Metallammoniumphosphat, $\text{R}''\text{NH}_4\text{PO}_4$, über, welches sich leicht auflöst, sofern es sich nicht um phosphorsaures Magnesium-Ammonium handelt, indem sich ein Doppelsalz $\text{R}''\text{NH}_4\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ von Metallammoniumphosphat und Ammoniumcitrat bildet. — Bei Zusatz von Magnesiamixtur zu einer ammoniakalischen Lösung von Phosphorsäure und Citronensäure, bei Abwesenheit fremder Metalle, erfolgen die folgenden Umsetzungen gleichzeitig: 1) $\text{MgCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7 = \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 + 2\text{HCl}$; 2) $\text{MgCl}_2 + (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 = \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$; 3) es entsteht in geringer Menge eines der Doppelsalze, $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ oder $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$, welche aber durch überschüssiges Magnesiumhydrat wieder zersetzt werden können. Wenn der Ueberschuss an Magnesia sehr gering ist

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 702.

und die Umsetzung nach der zweiten Gleichung rascher erfolgt als diejenige nach der ersten, so erfolgt die Ausfällung der Phosphorsäure in sehr unvollständiger Weise. Ist dagegen die Magnesia in bedeutendem Ueberschusse vorhanden, so ergibt sich eine möglichst vollständige Fällung, indem aber immer etwas von dem Doppelsalze $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ in Lösung verbleibt, dessen Menge der Löslichkeit des phosphorsauren Magnesium-Ammoniums in citronensaurem Ammonium bei Gegenwart eines Ueberschusses an Magnesia und Ammoniak entspricht. — Sofern andere Basen (*Eisenoxyd*, *Thonerde*, *Manganoxydul*, *Eisenoxydul*, *Calciumoxyd*) zugegen sind, so erfolgen ausser den obigen noch weitere Umsetzungen, welche durch die nachstehenden Gleichungen ausgedrückt werden, welche für den Fall von Eisenoxyd und Thonerde entsprechend umzuändern sind: 4) $\text{R}''(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 = \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + \text{R}''(\text{NH}_4)\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$; 5) $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + \text{MgCl}_2 = \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 + \text{Mg}(\text{NH}_4)\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$. Bei ungenügendem Zusatze von Magnesiamischung wird auch hier das Doppelsalz von citronensaurem Ammonium und phosphorsaurem Magnesium-Ammonium nicht vollständig zersetzt. Ferner wird stets eine geringe Menge des Doppelsalzes $\text{R}''(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ durch überschüssiges Magnesiumhydrat zerlegt und Metallammoniumphosphat mit niedergerissen. Wenn bei Gegenwart jener Basen von vornherein nur so viel Citronensäure vorhanden war, daß sich nur eben das Doppelsalz bilden konnte, so kann bei Zusatz von Magnesiamixtur die Gleichung 2) sich nicht mehr vollziehen und somit auch nicht die Gleichungen 4) und 5). Es erfolgt alsdann eine sehr langsame und unvollständige Ausscheidung von phosphorsaurem Magnesium-Ammonium. Sollte ausser den Phosphaten die ursprüngliche Substanz auch Calciumoxyd, Mangan- und Eisenoxydul, Eisenoxyd, Thonerde in freiem Zustande enthalten, so verbrauchen diese eine weitere Menge Ammoniumcitrat zur directen Bildung des Doppelsalzes $\text{R}''(\text{NH}_4)\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ und es könnte alsdann vielleicht mit dem phosphorsauren Magnesium-Ammonium ein Doppelsalz $\text{R}''(\text{NH}_4)\text{PO}_4$ niederfallen. Nach dieser Fällung enthält die Flüssigkeit nur

die Doppelsalze von der Formel $R''(NH_4)C_6H_5O_7$, wobei R'' die Metalle Magnesium, Calcium, Mangan, Eisen (Fe'') und Aluminium (Al'') bedeutet. — Die Gegenwart anderweitiger Säuren (*Schwefelsäure*, *Salzsäure*, *Salpetersäure*) würde einen erhöhten Zusatz von Magnesiamischung erfordern. — Die Anwesenheit von *Kieselsäure* wirkt bei der Fällung des phosphorsauren Magnesium-Ammoniums in Gegenwart von citronensaurem Ammonium ebenso störend wie bei Fehlen des letzteren. — Derselbe zieht Seinen Auseinandersetzungen gemäß die folgenden Schlüsse. Selbst bei Anwendung eines grossen Ueberschusses von Magnesiamixtur bleibt etwas phosphorsaures Magnesium-Ammonium in Verbindung mit Ammoniumcitrat gelöst. Man kann die Menge des angewandten citronensauren Ammoniums beliebig erhöhen, wenn man später nur entsprechend mehr Magnesiamischung zusetzt.

J. Stoklasa¹⁾ fand nach der Prüfungsmethode von v. Lorenz²⁾ in *frischen Knochen* nur sehr wenig *Fluor*, während alle *fossilen Knochen*, und namentlich diejenigen aus der tertiären Formation, sowie aus älteren Alluvien, bedeutendere Mengen von Fluor neben Eisen enthalten. Es besteht thatsächlich eine Beziehung zwischen den beiden Elementen, ähnlich wie bei *mineralischen Phosphaten*. Wahrscheinlich wird das Fluor aus fluoralkalihaltigen Wässern ebenso wie das Eisen aus eisenhaltigen in den Knochen abgelagert. Dafür sprechen Analysen alter *Erdknochen* und solcher von *Heidengräbern*. In der Trockensubstanz der Knochen von *Elephas primigenius* zweier Fundorte wurden 3,54 und 4,36 Proc. Eisenoxyd, sowie 2,08 und 2,98 Proc. Fluor nachgewiesen, in *Urnenknochen* von Bukačov 2,16 Proc. Eisenoxyd und 1,06 Proc. Fluor gefunden. Knochen aus dem älteren Alluvium der Insel „Festigas“, welche zur Fabrikation hochgradiger Dünger (Superphosphate) verwendet werden, enthalten in der Trockensubstanz 2,42 Proc. Eisenoxyd, 1,58 Proc. Fluor und 80,04 Proc. Tricalciumphosphat. — Derselbe hat dies Phosphat und andere Rohstoffe auf *Superphosphate* verarbeitet, wobei nur für

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 57 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 444. — ²⁾ JB. f. 1888, 2535.

Knochenmehl weniger als die der Gleichung: $2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 5\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ entsprechende Menge Schwefelsäure angewandt wurde, für die übrigen Substanzen aber die nach jener Gleichung berechnete Menge der Säure. Die Producte enthielten:

	Lösliche Phosphorsäure (P_2O_5)	Gesamnte Phosphorsäure (P_2O_5)
Superphosphat aus frischen, reinen Schenkelknochen	12,4	18,5 Proc.
Superphosphat aus entleimtem Knochenmehl . .	19,5	20,1 „
„ „ Spodiumabfall	18,3	18,6 „
„ „ gebrannten Knochen	19,4	19,9 „
„ „ Knochen von älteren Alluvien	17,5	18,5 „

Dafs v. Lorenz' (a. a. O.) Methode des Nachweises von *Phosphorsäure* mineralischen Ursprungs neben derjenigen thierischen Ursprungs im *Kunstdünger* nicht zuverlässig ist, geht daraus hervor, dafs zahlreiche mineralische Phosphate kaum Spuren von Fluor enthalten, während z. B. das Phosphat von Podolien 3,07 Proc. Fluor führt. In manchen mineralischen Phosphaten ist das Fluor durch *Chlor* vertreten, wie z. B. im Phosphate von Bordeaux, in demjenigen der Kreideformation von Monse, in dem Ciplyphosphate, dem Curaçaphosphate und dem *Apatit* von Bamble bei Christiania u. s. w.

K. Preis¹⁾ bestätigte die Angabe von Isbert und Stutzer²⁾, dafs man bei der Bestimmung von *Phosphorsäure* nach der Molybdänmethode die *Kieselsäure* nicht zu entfernen braucht, sofern man den Niederschlag einfach mit Wasser auswäscht und nicht mit salpetersaurer Ammonium- oder mit Ammoniummolybdatlösung. Es müssen dichte oder doppelte Filter zur Anwendung kommen.

V. Edwards³⁾ gab eine einfache Methode zur Bestimmung der in Wasser *unlöslichen Phosphate* in *Superphosphaten* u. s. w. an. 5 g des *Düngers* werden wie sonst mit Wasser ausgelaugt, die Lösung wird auf Phosphate geprüft, der Rückstand in ver-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 57 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1887, 2407. — ³⁾ Chem. News 59, 159.

dünnter Salzsäure und Salpetersäure gelöst, das Filtrat mit 20 ccm einer Lösung von phosphorsaurem Calcium in verdünnter Salpetersäure (etwa 5 g Tricalciumphosphat im Liter enthaltend) versetzt und auf 250 ccm verdünnt. Nun nimmt man 50 ccm der Flüssigkeit, welche 1 g des zugesetzten Tricalciumphosphates enthält, macht mit Ammoniak alkalisch, säuert mit Essigsäure an und titriert mit Uranlösung. Von dem Verbrauche der letzteren wird das dem zugesetzten phosphorsauren Calcium entsprechende Volum abgezogen, ehe man ausrechnet. Die Methode soll bei Anwesenheit von viel Gyps nützlich sein. Sie ist sehr schnell ausführbar. Für etwa vorhandenes Eisen- oder Aluminiumoxyd muß eine Correctur angebracht werden.

H. Lasne¹⁾ besprach die Zusammensetzung der natürlichen *Phosphate*. Alle natürlichen Phosphate enthalten *Fluor* als *Fluorcalcium* in Verbindung mit *phosphorsaurem Calcium*. Dafs hier thatsächlich eine wahre Verbindung und nicht ein blofses Gemenge der beiden Calciumsalze vorliegt, beweist der Umstand, dafs man das Phosphat nicht durch schwache Säuren ausziehen kann, ohne zugleich das Fluorcalcium in Lösung zu bringen, welches letztere für sich von jenen Säuren nicht gelöst werden könnte. Es geht ferner auch eine äquivalente Menge von *Kieselsäure* in Lösung. Wird die saure Lösung verdampft, so entweicht das Fluor zum Theile mit der Salzsäure und mit dem aufgelösten Silicium. Durch zweimaliges Verdampfen der Flüssigkeit zur Trockene wird alles Fluor entfernt. Sofern man in der wieder aufgelösten Masse auch die *Thonerde* bestimmen will, muß jenes Eindampfen in Platingefäfsen und nicht in Porcellanschalen geschehen. — Derselbe besprach sodann die einzelnen in natürlichen *Phosphaten* zu bestimmenden Substanzen und gab die Fehlerquellen an, welche bei deren Bestimmung in Betracht kommen, sowie die von ihm schliefslich angenommenen Methoden. Bei der gemeinschaftlichen Bestimmung des *Hydratwassers*, der *organischen Substanzen* und der *Kohlensäure* durch Erhitzen zur hellen Rothgluth findet meistens ein Decrepitiren statt, weshalb

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 313.

man in geschlossenem Platintiegel arbeiten soll. Die in ziemlich großer Menge in den Phosphaten sedimentären Ursprunges enthaltene organische Substanz ist fast immer etwas stickstoffhaltig. Sie ist braun, löslich in Alkalien, deren Carbonaten und in Ammoniak; beim Neutralisiren dieser Lösung fällt sie zum größten Theile wieder aus. Bei der directen Bestimmung der Kohlensäure durch Erhitzen der Substanz, in einem zuvor und nachher zu wägenden Apparate, mit Salpetersäure darf nicht zu hoch erhitzt werden, da sonst Stickoxyde auftreten, welche von der vorgelegten Schwefelsäure nicht vollständig zurückgehalten werden. Besser ist es, die Kohlensäure in gewogenen Röhren absorbiren zu lassen. Bei der Bestimmung des *unlöslichen Rückstandes* durch Ausziehen des Phosphates, Verdampfen zur Trockene u. s. w. geht das Fluor und ein Theil der Kieselsäure verloren (siehe oben), und zwar entweicht *Fluorsilicium*, (SiF_4), wie durch die Analyse des Destillats bei einem Versuche erkannt wurde. Man muß daher dem direct gefundenen unlöslichen Rückstande eine der im Minerale vorhandenen Menge Fluor entsprechende Quantität Kieselsäure hinzuaddiren. Sollte bei der Analyse eines sehr kieselsäurearmen Phosphates etwa einmal der unlösliche Rückstand frei von Kieselsäure befunden werden, was Demselben seither nie begegnet ist, so müßte man beim Auslaugen einer neuen Probe des Minerals eine gewogene Menge reiner Kieselsäure zusetzen, wie sonst verfahren, aber schließlich letztere vom schon für den Kieselsäureverlust corrigirten Gewichte des unlöslichen Rückstandes abziehen. Letzterer ergibt sich fast immer als weiß, frei von Calcium und Eisen, während er Kieselsäure, Thonerde und Alkalien enthält. Er kann in derselben Weise wie andere Silicate untersucht werden. In die salzsaure Lösung geht nur wenig von den *Alkalien* über, deren Hauptmenge im unlöslichen Rückstande verbleibt. Zur Bestimmung des *Fluorcalciums* dient die von Demselben früher¹⁾ angegebene Methode. Es ist bei derselben aber zu bedenken, daß die *käufliche Schwefelsäure* häufig *Fluor* enthält, welche aus der

¹⁾ JB. f. 1888, 2529.

Gangart der angewandten *Pyrite* herstammt. Diese Säure wird daher vor der Anwendung längere Zeit über mit Salzsäure ausgezogenem Sande gekocht, wobei alles Fluor entweicht. Bisweilen vertritt in den natürlichen Phosphaten *Chlorcalcium* die Stelle des Fluorcalciums. Zur Bestimmung des *Chlorgehaltes* wird die Substanz mit kalter, verdünnter Salpetersäure ausgezogen und in der Lösung in gewohnter Weise das Chlor bestimmt. Zur Bestimmung der übrigen Stoffe in den Phosphaten dient das Filtrat vom unlöslichen Rückstande, welches man auf ein bestimmtes Volum bringt, um Theile davon zur Ausführung der einzelnen Bestimmungen anzuwenden. Um die *Phosphorsäure* zu bestimmen, wird bei nicht sehr armen Phosphaten ein 0,5 g Substanz entsprechendes Volum der Lösung angewendet. Dasselbe wird in bekannter Weise mit 30 ccm einer Auflösung von 330 g Citronensäure und 75 ccm Ammoniakflüssigkeit (von 22° B.) im Liter und mit 20 ccm ammoniakalischer Chlormagnesiumlösung (aus 50 g kohlensaurem Magnesium pro Liter bereitet) versetzt, sodann wie üblich weiter verarbeitet. Bei dem Ausfällen des phosphorsauren Magnesium-Ammoniums finden keine Verluste statt, sofern ein genügender Ueberschuss an Chlormagnesium zugegen ist. Calciumoxyd und Eisenoxyd bleiben vollständig gelöst, sofern ihre Menge nicht allzu groß ist. Die Gegenwart von *Fluorcalcium* erhöht anscheinend etwas das Resultat. *Kieselsäure* und *Calciumoxyd*, wenn sie gleichzeitig zugegen sind, thun dies in sehr merklichem Grade. Es ist nicht zulässig, das einmal gefällte phosphorsaure Magnesium-Ammonium in Säure zu lösen und einfach durch Ammoniak wieder auszufällen, da in dieser Weise zu niedrige Resultate erhalten werden, sondern man muß außer dem Ammoniak auch neuerdings Chlormagnesium hinzufügen. Die Kieselsäure ist aus den zu fällenden Flüssigkeiten stets völlig zu entfernen, und zwar durch Verdampfen der sauren Lösungen zur Trockene u. s. w. Die Anwendung von Molybdänsäurelösungen vor der Fällung mit Chlormagnesium ist nur bei Vorhandensein von sehr wenig Phosphorsäure nöthig. Diese Methode ergiebt zu niedrige Resultate. Ueber die Bestimmung der *Schwefelsäure* ist nichts Neues zu sagen. Für die-

jenige des *Calciumoxyds* eignet sich nicht die Fällung als Oxalat aus essigsaurer Lösung in der Kälte, bei welcher Methode nicht alles Calcium niederfällt und außerdem der Niederschlag stets Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure enthält. Lasne hat schliesslich folgende Methode angenommen. Man versetzt die saure Flüssigkeit mit überschüssigem oxalsaurem Ammonium, neutralisirt genau mit Ammoniak und kocht. Der ausfallende Niederschlag von oxalsaurem Calcium lässt sich ziemlich leicht abfiltriren; er enthält fast alles Calcium neben etwas Phosphorsäure, Eisenoxyd und Thonerde, aber keine Magnesia. Derselbe wird stark calcinirt und gewogen, sodann in Salzsäure gelöst. Aus dieser Lösung fällt man mit überschüssigem Ammoniak die vorhandene geringe Menge der Phosphate aus, welche gewogen und von jenem Gewichte abgezogen wird. Die Differenz stellt reines Calciumoxyd, und zwar die Hauptmenge des im Muster vorhandenen vor. Das Filtrat vom Niederschlage des oxalsuren Calciums wird mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und zum Sieden erhitzt, wobei sich noch ein Niederschlag bildet, welcher die Reste der Phosphate von Eisen und Thonerde, sowie manchmal etwas Kalk enthält. Der Niederschlag selbst wird gegläht und gewogen, sodann mit dem vorigen Ammoniakniederschlag von Phosphaten vereinigt, das Gemisch in heisser concentrirter Salzsäure gelöst, die Lösung mit Salpetersäure verdampft, bis alles Chlor entwichen ist, der Rückstand wieder mit Wasser aufgenommen, die Lösung mit Molybdänlösung gefällt, das Filtrat mit Ammoniak versetzt, um Eisenoxyd und Thonerde zu fällen, und aus dem Filtrat das Calcium mit oxalsaurem Ammonium niedergeschlagen. Diese letztere Fällung wird stark gegläht, gewogen und ihr Gewicht der Hauptmenge des Calciumoxyds hinzuaddirt, worauf man die Gesamtmenge des Calciumoxyds kennt. Die gesammte *Magnesia* ist im Filtrat vom zweiten Calciumoxalatniederschlage enthalten. Da dieses Filtrat schon viel Phosphorsäure enthält, so genügt es, ihm ein Drittel Volum Ammoniakflüssigkeit zuzusetzen und nach dem Umrühren stehen zu lassen, um alle Magnesia im Niederschlage zu erhalten. Das aus dem Filtrat von obigem Molybdänniederschlage mit Ammo-

niak gefällte Gemisch von Eisenoxyd und Thonerde, welches etwas Molybdänsäure enthält, wird in Salzsäure gelöst, das Molybdän mit Schwefelwasserstoff abgeschieden, das Filtrat aufgekocht und mit etwas Salpetersäure behandelt, sodann mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag von Eisenoxyd und Thonerde gewogen, wieder gelöst und das *Eisenoxyd* volumetrisch direct, die *Thonerde* aus der Differenz bestimmt. Häufig enthalten die natürlichen Phosphate *Eisenoxydul* in Form von Salzen. Es wird alsdann eine Probe des Minerals unter Luftabschlufs mit Säure ausgezogen und in der Lösung das Eisenoxydul volumetrisch bestimmt. Um die *Alkalien* in natürlichen Phosphaten zu bestimmen, verdampft Derselbe einen Theil der salzsauren Lösung des Minerals mit Schwefelsäure zur Trockene, um die Salzsäure völlig zu verjagen, calcinirt leicht, nimmt mit Wasser auf, wäscht mit möglichst wenig Wasser ab, fällt das Filtrat mit etwas überschüssigem Barytwasser aus, filtrirt, fällt in der Hitze mit Kohlensäure den Ueberschuß an Baryumhydrat, verdampft das Filtrat zur Trockene, löst in wenig Wasser, filtrirt nochmals, verdampft mit Salzsäure und wägt den Rückstand, d. h. die Chloralkalimetalle. Sodann wird durch die Bestimmung des Chlors in der Masse der Gehalt an *Kalium* und *Natrium* in bekannter Weise ermittelt. Die Menge der Alkalien ist eine äußerst geringe in den meisten natürlichen Phosphaten. Letztere enthalten bisweilen etwas *Mangan*, welches in dem Filtrate vom oxalsauren Calcium verbleibt und aus jenem durch Schwefelammonium gefällt wird, bevor man die Magnesia niederschlägt. *Jod* fand Derselbe nur in den *Phosphaten von Quercy* in namhafter Menge, wahrscheinlich in Form von *Jodsäure*. Bei allen Analysen von Phosphaten, welche Lasne seither ausführte, hat Er gefunden, daß das Chlor, das Fluor, die Phosphor-, Schwefel- und Kohlensäure *einsig und allein*, sowie *vollständig* das Calciumoxyd, die Magnesia und das Eisenoxydul sättigen. Die Menge des Fluors in den natürlichen Phosphaten kann das Verhältniß von 1 Aeq. Fluor zu 3 Aeq. Phosphorsäure erreichen, so z. B. im *Apatit* aus dem Phosphatlager der Base der Liasschicht von Indre, in den *Phosphaten* von Orville u. s. w. In solchen Materien

nimmt Derselbe die Existenz eines *Fluorphosphates* des *Calciums*, $2\text{CaFl}_2 \cdot 3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, an. Bisweilen enthalten natürliche Phosphate auch mehr Fluor als nach obiger Formel dem Gehalte an Phosphorsäure entsprechen würde. Es ist alsdann Flußspath vorhanden, welcher der Gangart angehört und das Mineral grün färbt. Das *Fluor* spielt eine wichtige Rolle in der Constitution der natürlichen Phosphate, sowie wahrscheinlich auch in der Vegetation und in den Erscheinungen des Lebens.

J. Hughes¹⁾ schrieb über die Analyse *concentrirter Superphosphate*, enthaltend 37 bis 41 Proc. in Wasser lösliche und gewöhnlich 4 bis 5 Proc. an Eisenoxyd oder Thonerde gebundene *Phosphorsäure*, letztere in Form gefällter Phosphate. Diese letzteren Phosphate sind nicht in Wasser, aber in einer concentrirten Lösung des Superphosphats löslich. Man sollte daher beim Ausziehen der wirklich lediglich in Wasser löslichen Phosphorsäure bei der Analyse jedweden Superphosphats, welches viel Eisenoxyd und Thonerde enthält, dafür sorgen, daß bei der ersten Extraction hinreichend Wasser (etwa 90 ccm auf 1,5 g Superphosphat) vorhanden sei, da anderenfalls 1 bis 2 Proc. *wasserlösliche Phosphorsäure* zu viel gefunden werden können.

G. Arth²⁾ machte Bemerkungen über die Bestimmung der *Phosphorsäure* in *Thomasschlacken*. Als Er den salzsauren Auszug einer Thomasschlacke nach der Abscheidung der Kieselsäure durch Verdampfen, Lösen in Wasser und Filtriren nunmehr wiederholt mit überschüssiger Salpetersäure zur Vertreibung des Chlors verdampfte, bildete sich nach fast völlig vollendeter Austreibung der Salzsäure in der concentrirten Flüssigkeit ein gelber, in verdünnter oder concentrirter Salpetersäure in der Kälte und in der Hitze unlöslicher Niederschlag. Dieser hat nach dem Trocknen bei 100 bis 105° die folgende Zusammensetzung: $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ des vierfach hydratirten *phosphorsauren Eisenoxys*. Dieses Salz löst sich in concentrirter Salzsäure, namentlich in der Hitze. An kalte Alkalilaugen giebt es Phosphorsäure ab. Es bildet sich auch beim Verdampfen der gemischten Lösungen

¹⁾ Chem. News 60, 91. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 324.

von phosphorsaurem Natrium (Dinatriumphosphat, 1 Mol.) und Eisenchlorid (4 Mol.) mit viel überschüssiger Salpetersäure. Statt dieses Salzes bildet sich bei dieser Operation bisweilen ein gleich zusammengesetztes, aber röthlichweißes Eisenphosphat. Das letztere ist in Salpetersäure gleichfalls unlöslich. Die genauen Bedingungen seiner Bildung hat Arth noch nicht festzustellen vermocht.

H. Fresenius¹⁾ berichtete über den Gehalt der *Futterknochenmehle* an *Arsen* und die Bestimmung desselben. Die Futterknochenmehle bestehen aus *phosphorsaurem Calcium*, welches man durch Ausziehen von Knochenasche oder von Fett und Leim befreiten Knochen mit Salzsäure und Abstumpfen mit Kalkmilch erhält. Wenn die verwendete Salzsäure, wie dies bei der gewöhnlichen Handelswaare jetzt meistens der Fall ist, Arsen enthält, so fällt mit dem Phosphate *arsensaures* resp. *arsenigsaures Calcium* nieder. Zur Bestimmung des Arsens soll man die Producte mit Salzsäure und überschüssigem Eisenchlorür erhitzen, sowie im Destillate das Arsen als Trisulfid bestimmen. Die Ausführung des Verfahrens ist analog der von R. Fresenius und E. Hintz²⁾ für die Bestimmung von wenig Arsen in Geweben, Gespinnsten und Tapeten empfohlenen. Es wird zweckmäßig der von Diesen angegebene Apparat verwendet und folgendermaßen verfahren. 10 g Substanz werden in der Retorte mit 100 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19 übergossen. Nach fast vollständigem Auflösen des Phosphats setzt man 5 ccm einer kalt gesättigten Lösung von Eisenchlorür hinzu und destillirt bis auf einen geringen Rückstand ab. Es gelingt so, alles Arsen in einer einzigen Destillation überzutreiben. Das aus dem Destillate erhaltene Arsentrisulfid wird, nach dem Wägen, mit Ammoniak und kohlensaurem Ammonium gelöst, wobei etwaige organische Verunreinigungen zurückbleiben. In den von Ihm untersuchten 25 Proben Futterknochenmehl fand Derselbe stets Arsen, und zwar von 0,028 bis 0,17 Proc.

F. A. Flückiger³⁾ räth, bei der Methode von Bettendorff⁴⁾

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 64. — ²⁾ JB. f. 1888, 2539. — ³⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 1; Chem. Centr. 1889 b, 377 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1869, 869.

zum Nachweise von *Arsen* die erforderliche Lösung von *Zinnchlorür* in der Weise herzustellen, daß man Zinnchlorür des Handels mit wenig Salzsäure anreibt und bis zur Sättigung Chlorwasserstoffgas hineinleitet. Die Lösung soll die Dichte 1,45 besitzen. Mit jener Reaction läßt sich noch $\frac{1}{100}$ mg arseniger Säure auffinden, während man mit Hülfe von Silbernitrat und von Quecksilberchlorid noch $\frac{1}{1000}$ mg auffinden kann. Die *Salze* des *Kaliums* und *Natriums*, *Magnesiumsulfat*, *Zinksulfat*, *Zinkoxyd*, *Brechweinstein*, *Wismuthnitrat*, *Alaun*, *Eisenchlorid*, *Glycyrin*, *Essigsäure*, *Citronensäure*, *Weinsäure*, *Salzsäure*, *Phosphorsäure* und *Schwefelsäure* lassen sich mit jener Reaction auf Arsen prüfen. *Eisenpulver* und *Schwefelantimon* können dagegen nach derselben nicht untersucht werden. Derselbe giebt ferner an, wie dieses Sulfür auf *Arsen* zu prüfen ist. Man oxydirt dasselbe (2 g) durch wiederholtes Kochen mit Wasser und etwas Salpetersäure, fällt die Lösung mit Silbernitrat völlig aus und setzt zum Filtrat Ammoniak bis zur neutralen Reaction. Bei Gegenwart von $\frac{1}{4}$ Proc. arseniger Säure im Schwefelantimon entsteht sodann noch ein Niederschlag von Silberarsenit.

E. Ritsert¹⁾ hat die Methode von Gutzeit²⁾ zum Nachweis von *Arsen* in der Weise modificirt, daß Er statt des sauren Silbernitratpapiers ammoniakalisches anwendet. Während man mit jenem $\frac{1}{1000}$ mg Arsen auffindet, kann man mit diesem noch $\frac{1}{20000}$ mg nachweisen. Das ammoniakalische Silbernitratpapier wird weder durch Wasser, noch durch Wasserstoff verändert. Dagegen wirken auf beide Papierarten ein: Schwefel-, Phosphor- und Antimonwasserstoff, von welchen sich nur die beiden ersten leicht entfernen lassen.

J. Klein³⁾ bedient sich zum gerichtlich-chemischen Nachweise von *Arsen* einer Abänderung des Marsh'schen Apparates, welche erlaubt, auch die Einwirkung des Arsenwasserstoffs auf Silbernitrat vorzuführen. Das übliche, mit Verengerungen zur Ablagerung des Spiegels versehene Glasrohr endigt zu diesem

¹⁾ Chem Centr. 1889b, 193 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2538. — ³⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 913.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Zwecke nicht in eine Spitze, sondern ist durch einen Schlauch mit einem in eine Spitze endigenden Absorptionsrohre verbunden. Letzteres enthält abwechselnde Schichten von Glaswolle und pulverförmigem Silbernitrat. Wenn durch dieses Rohr aus Zink und Schwefelsäure entwickelter Wasserstoff streicht, ohne daß das Glührohr erhitzt wird, so färbt sich das Silbernitrat, bei Vorliegen von Arsen, gelb. Sobald diese Färbung eingetreten ist, erhitzt man das Glührohr wie bei der Methode von Marsh. Etwa gleichzeitig auftretender Antimonwasserstoff wird durch ein vor das Glührohr eingeschaltetes Natronkalkrohr zurückgehalten. Die Reaction des Arsenwasserstoffs auf Silbernitrat ist viel empfindlicher, als diejenige nach Marsh. Man kann daher mit Hülfe der ersteren bereits nach wenigen Minuten erfahren, ob die angewandten Reagentien verhältnißmäßig arsenfrei sind, während man dies bei dem Verfahren von Marsh erst nach etwa einer Stunde weiß. — Derselbe machte Angaben über den Nachweis von *Antimon*. Wenn man ein Gemenge von Schwefelarsen, Schwefelantimon und Schwefelzinn mit Soda und salpetersaurem Natrium schmilzt und die Schmelze auslaugt, so ist es wichtig, wie dies auch R. Fresenius¹⁾ hervorhob, zum Ausziehen schwachen Weingeist zu verwenden, da reines Wasser antimon-saures Natrium auflösen würde. Behufs der Auffindung von Antimon wird der gewaschene, unlösliche Theil der Schmelze mit concentrirter Schwefelsäure bis zum Entweichen von Dämpfen der letzteren abgedampft, nach dem Erkalten die Masse in Wasser gegossen und die klar abgesetzte Flüssigkeit mit Diphenylamin auf Stickstoffsäuren geprüft. Wenn keine Blaufärbung durch die Gegenwart der letzteren eintritt, so bringt man den Niederschlag mit etwas Weinsäure in Lösung, setzt ein wenig Jodkalium und danach Stärkelösung hinzu. Wenn eine Blaufärbung erfolgt, so ist Antimon zugegen.

E. Polenske²⁾ empfiehlt zur raschen Bestimmung des *Arsens* die Wägung des mit Hülfe des Marsh'schen Apparates

¹⁾ Fresenius, *Qualitative Analyse*, 15. Aufl., S. 218. — ²⁾ *Zeitschr. angew. Chem.* 1889, 318 (Ausz.); *Chem. Centr.* 1889b, 58 (Ausz.).

erhaltenen Arsenspiegels. Aus vielfachen Versuchen erhellt, daß die löslichen Arsenverbindungen vollständig in Arsenwasserstoff überführbar sind, und daß aus diesem das Arsen im geglühten Glasrohre quantitativ abgeschieden werden kann, sofern man die folgenden Bedingungen beobachtet. Die cylindrische, etwa 250 ccm fassende und viermal so hohe als weite Entwicklungsflasche ist mit 80 bis 100 g arsenfreiem Zink zu versehen. Die das Arsen gelöst enthaltende Flüssigkeit muß etwa 20 Volumprocente concentrirte, arsenfreie Schwefelsäure enthalten und in 100 ccm nicht mehr als 4 bis 5 mg arseniger Säure. Dieselbe wird nur tropfenweise, etwa 0,5 bis 1 ccm in der Minute, auf das Zink fallen gelassen. Die Flüssigkeit soll keine die lebhafte Entwicklung des Wasserstoffs hemmenden Stoffe enthalten. Die Entbindung des letzteren muß thunlichst gleichmäßig und etwa so lebhaft sein, daß man in der Blei- und Silbernitratlösung, welche das Gas zu durchstreichen hat, dessen Blasen eben noch zählen kann. Bei der Einwirkung von stark (salzsäuren oder) schwefelsäuren Flüssigkeiten auf Zink wird die Abscheidung etwa vorhandenen Arsens in der Entwicklungsflasche vermieden. Wenn hingegen die saure Flüssigkeit organische Substanzen oder durch Zink reducirbare Metalle enthält, so wird die Entwicklung des Wasserstoffs beeinträchtigt und in Folge dessen das Arsen nicht vollständig in Arsenwasserstoff übergeführt. Der entweichende, mit Arsenwasserstoff beladene Wasserstoff durchtritt zunächst eine 5procentige Lösung von Bleinitrat, welche etwa vorhandenen Schwefelwasserstoff zurückhalten soll, sodann eine U-förmige Röhre, welche zur Hälfte mit etwa 20 g Chlorcalcium und zum Reste mit etwa 20 g gekörntem Aetzkali gefüllt ist, um das Wasser zurückzuhalten und etwa auftretenden Antimonwasserstoff zu zersetzen. Sodann tritt das Gas in das zum Glühen bestimmte Rohr aus schwer schmelzbarem Glase ein, dessen anderes Ende einige Centimeter tief in eine etwa einprocentige Lösung von Silbernitrat eintaucht. Dieses Glasrohr, welches nicht zu dünnwandig sein soll, trägt mehrere Erweiterungen von 10 bis 12 mm Durchmesser, während die verengerten Stellen desselben nur 1,5 bis 2 mm Durchmesser haben sollen.

Nachdem die Gasentwicklung etwa 15 Minuten andauert hat, beginnt man die erweiterten Stellen jener Glasröhre zu erhitzen. Ist nach einhalbstündigem Glühen kein Anflug entstanden, so fehlt das in Säuren lösliche Arsen in der untersuchten Substanz. Wird die Silbernitratlösung reducirt, so beweist dies, daß die untersuchte Flüssigkeit zu viel Arsen enthielt. Wenn dagegen die Silbernitratlösung nicht verändert und alles Arsen im Rohre abgeschieden wird, so ist die Operation gut gelungen. Dieselbe ist nach $3\frac{1}{2}$ bis 4 Stunden beendet. Sodann treibt man das sämtliche Arsen in die längere, verengte Stelle der umgekehrten Glasröhre zurück, trennt jene ab, wägt das Röhrchen sammt dem Arsen, löst darauf letzteres in etwa 1 ccm warmer concentrirter Salpetersäure und wägt das leere, getrocknete Röhrchen zurück. Aus der Differenz der Gewichte ergibt sich die Menge des vorhanden gewesenen Arsens. In der salpetersauren Auflösung des Arsens kann letzteres noch in bekannter Weise nachgewiesen werden. — Dieses Verfahren eignet sich zur Bestimmung des Arsens in *Nahrungsmitteln* und Gebrauchsgegenständen (*Backwerk, Geweben, Tapeten* u. s. w.) in der nachstehenden Weise, wobei nicht mehr als 10 Proc. des vorhandenen Arsens unberücksichtigt bleiben. Man übergießt jene Substanzen (10 g) mit concentrirter Schwefelsäure (30 ccm) und rauchender Salpetersäure (3 ccm), erhitzt unter Umrühren, bis starke Nebel von Schwefelsäure auftreten, setzt 100 ccm Wasser unter stetigem Rühren hinzu und kocht eine halbe Stunde lang. Sodann wird filtrirt, völlig ausgewaschen, das Filtrat auf etwa 100 ccm eingedampft, später in einem Kolben bis zum Eintreten einer constanten Gelbfärbung gekocht, darauf die noch vorhandene Salpetersäure verjagt und nunmehr der Rückstand mit concentrirter Schwefelsäure auf das Gewicht von 36 g gebracht, um endlich die auf 100 ccm verdünnte Lösung der obigen Behandlung mit Zink zu unterwerfen.

M. A. v. Reis¹⁾ zeigte, daß beim Thomasverfahren²⁾ das

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 461 (Ausz.); Chem. Centr. 1889b, 379 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1879, 1093 f.

Arsen fast vollständig aus dem *Roheisen* in das *Flußeisen* übergeht. Nur wenig Arsen wird verflüchtigt. Die *Schlacke* ist arsenfrei. Das Flußeisen enthält häufig mehr Arsen als Phosphor. Die Gegenwart des ersteren könnte auf die Eigenschaften des Eisens einen ähnlichen Einfluß ausüben wie die Gegenwart des Phosphors. Es ist daher nöthig, das *Arsen* im Eisen zu bestimmen. Zu diesem Zwecke löst man 10 g (oder selbst 25 bis 50 g) Eisen in 100 ccm Wasser und 20 ccm concentrirter Schwefelsäure in der Wärme auf, wobei Arsen und Kupfer ungelöst bleiben. Nach der Hauptreaction wird zehn Minuten gekocht, der Rückstand mit heißem Wasser etwas gewaschen und sammt dem Filter ins Lösegefäß zurückgebracht. Wenn es sich um die Analyse von *Flußeisen* handelt, so setzt man 20 ccm zweiprocentiger Permanganatlösung nebst 20 ccm concentrirte Salzsäure hinzu und läßt in der Wärme stehen. Bei *Roheisen*-Analysen wendet man hingegen 20 ccm Wasser, 3 bis 4 g Kaliumchlorat und 20 ccm concentrirte Salzsäure an. Nach dem Entweichen des sämmtlichen Chlors setzt man 25 ccm warmen Wassers hinzu, filtrirt, wäscht mit heißer, verdünnter Salzsäure aus, giebt festes Natriumhypophosphit¹⁾ zum Filtrate und kocht einige Zeit, um alles Eisenoxyd zu reduciren. Sodann kühlt man auf etwa 30° ab, fügt 10 bis 20 ccm einer Auflösung von sulfocarbaminsaurem Ammonium hinzu, wobei Arsen und Kupfer ausgefällt werden, rührt um, filtrirt, wäscht mit verdünnter Salzsäure und endlich Wasser nach. Der Niederschlag sammt dem Filter wird mit 10 ccm concentrirter Salpetersäure in der Wärme oxydirt, die Lösung nach Zusatz von 20 ccm Wasser filtrirt, das Filtrat mit Ammoniak übersättigt, abgekühlt und mit Magnesiamixtur gefällt. Will man dagegen das Arsen mit sulfokohlensaurem Ammonium ausfällen, so ist das Erkalten jener Flüssigkeit auf 30° nicht erforderlich, sondern es genügt eine geringe Abkühlung, worauf man 2 bis 5 ccm einer Lösung von sulfokohlensaurem Ammonium (bereitet durch Schütteln von Ammoniaklösung mit 1 Thl. 95 procentigen Alkohols und so viel Schwefelkohlenstoff, als sich auflöst) hinzu-

¹⁾ Vgl. Reinhardt, diesen JB., S. 2418.

fügt, eine halbe Minute rührt, filtrirt, mit heißer verdünnter Salzsäure und mit heißem Wasser auswäscht, den Niederschlag mit 10 ccm concentrirter Ammoniakflüssigkeit auszieht, mit verdünntem Ammoniak nachwäscht, dem Filtrate 10 ccm Wasserstoffhyperoxyd zusetzt, eine viertel Stunde lang fast bis zum Sieden erhitzt, abkühlt, 10 ccm einer Chlorammoniumlösung (1:3) hinzufügt und nun wie oben mit 10 ccm Magnesiamixtur nebst 10 ccm concentrirtem Ammoniak die vorhandene Arsensäure ausfällt. Nach tüchtigem Umrühren kann man eine viertel Stunde später filtriren, mit verdünntem Ammoniak waschen, den Niederschlag in Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,2 lösen, die Auflösung zur Trockne verdampfen, den Rückstand schwach glühen und wägen.

O. Koehler¹⁾ benutzt zur Trennung von *Arsen* und *Antimon* die Thatsache, daß nur das erstere aus stark salzsaurer Lösung durch Schwefelwasserstoff gefällt wird, und zwar vollständig. Man versetzt die concentrirte Lösung der Chloride mit wenigstens 2 Vol. concentrirter Salzsäure, erwärmt fast zum Sieden und leitet Schwefelwasserstoff ein. Der Niederschlag von Schwefelarsen wird mit verdünnter Salzsäure (1:3) gewaschen, darauf mit Bromoxydirt und die Arsensäure als arsensaures Magnesium-Ammonium gefällt.

A. Johnstone²⁾ berichtete weiter³⁾ über den schnellen und sicheren Nachweis des *Antimons* in Erzen durch Betupfen des weißen Beschlages von Antimonoxyd, welchen man durch Erhitzen der antimonhaltigen Erze mit Schmelzfluß in der inneren Gebläseflamme erhält, mit Schwefelammonium. Wenn das Antimon in sehr geringer Menge vorhanden ist, so muß auf Holzkohle erhitzt werden, während dies sonst im beiderseits offenen, schief zu haltenden Glühröhrchen geschehen kann. Im letzteren Falle bildet sich ein weißes Sublimat an den kälteren, oberen Theilen des Röhrchens. Wird dieses Sublimat mit einem Tropfen Schwefelammoniumlösung betupft, so tritt sofort die äußerst charakteristische Orangefärbung durch Bildung von Schwefelantimon auf.

¹⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 406. — ²⁾ Chem. News 59, 15. — ³⁾ JB. f. 1888, 2540.

Kein anderes, weißes, im offenen Röhrchen resultirendes Sublimat, ausser dem Antimonoxyd, giebt diese Färbung mit Schwefelammonium.

A. Lecrenier¹⁾ fand, daß bei der elektrolytischen Ausfällung des *Antimons* aus einer Lösung seiner Sulfosalze diese völlig frei von Polysulfid sein muß, da sonst die Abscheidung eine unvollständige bleibt. Das durch Schwefelwasserstoff gefällte Schwefelantimon enthält stets Schwefel. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, versetzt Derselbe die Antimonlösung, gleichgültig welche Oxyde dieses Metalles sie enthalte, mit viel überschüssigem Schwefelnatrium, erhitzt bis zur Entfärbung und elektrolysiert nach dem Erkalten. Der verwendete Strom soll in einer Minute höchstens 2,5 ccm Knallgas liefern. Das ausfallende Antimon ist schwefelfrei und kann nach dem Waschen mit Wasser, Alkohol und Aether gewogen werden.

F. Beilstein und O. v. Blaese²⁾ führen behufs der Bestimmung des *Antimons* das letztere in Natriumantimoniat, (NaSbO_3), über und wägen dieses. Sie bestimmten hierfür die Löslichkeit dieses Salzes in Wasser, in Alkohol von 15,8 und 25,6 Proc., sowie in anderen Flüssigkeiten. Die Bestimmung des Antimons wird in folgender Weise ausgeführt. Den durch Schwefelwasserstoff erhaltenen Niederschlag von Antimontri- oder -pentasulfid oder vom Gemische beider Sulfide spült man mit etwa 50 ccm Wasser in ein Becherglas, fügt concentrirte, kiesel-säurefreie Natronlauge und Wasserstoffhyperoxydlösung hinzu und erwärmt, bis Sauerstoff auftritt. Nach dem Erkalten fügt man $\frac{1}{3}$ Vol. 90 procentigen Alkohol hinzu, läßt mindestens 36 Stunden stehen, filtrirt und wäscht den Niederschlag mit einer Lösung von 7 g Natriumacetat und 7 ccm Eisessig in einem Liter Alkohol von 25 Proc., bis alle Schwefelsäure entfernt ist. Darauf wird das Natriumacetat durch Waschen mit 50 procentigem Alkohol entfernt, der Niederschlag getrocknet, im Porcellantiegel geglüht und gewogen.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1219. — ²⁾ N. Petersb. Acad. Bull. [2] 1, 201.

Fr. Stolba¹⁾ führt die Verbrennung von *Graphit* mit pulverförmigem *Silber* aus, indem Er das Mineral (2 g) mit derartigem Silber (1 g) in einer flachen Platinschale von 5 bis 6 cm Durchmesser über dem Bunsen'schen Brenner erhitzt, nach 15 Minuten erkalten läßt und weiter erhitzt, bis aller Graphit verbrannt ist.

T. M. Drown²⁾ bedient sich für die Bestimmung des *Kohlenstoffs* im *Eisen* eines *Trichters*, welcher als Hals ein cylindrisches Rohr trägt. Durch letzteres geht ein am oberen Ende zur Spirale gedrehter, ziemlich dicker Platindraht. Man bringt auf die Spirale Asbest und auf diesen das zu untersuchende Eisen in Form von Drehspänen. Nach Behandlung des Eisens mit Kupferammoniumchlorid und Auswaschen des Asbests wird dieser nach unten herausgezogen und unmittelbar in ein Verbrennungsrohr gebracht. Etwa seitlich hängen gebliebener Kohlenstoff wird durch einen Asbestpfropfen entfernt.

T. Lonacewskiy-Petrumjaka³⁾ hat die Absorption von *Kohlenoxyd* durch *Kupferchlorürlösungen* studirt. Bei der Bestimmung des Kohlenoxyds in Gasgemischen durch mit Kupferchlorürlösung getränkte Thonkugeln wird nicht alles Kohlenoxyd absorbiert. Mit einer salzsauren Lösung von Kupferchlorür getränkte Kügelchen nahmen aus reinem Kohlenoxyd bis viermal so viel von diesem auf als aus Gasgemischen. Die in reiner Kohlenoxydatmosphäre gesättigten Kugeln gaben in einer Wasserstoffatmosphäre oder in einem Gemische von Kohlenoxyd und Wasserstoff stets einen Theil des Kohlenoxyds wieder ab. Nicht völlig gesättigte Kügelchen gaben in dem Gasgemenge etwas Kohlenoxyd ab oder nahmen solches auf, je nach dem Reichthum des Gemisches an diesem Gase. Auch mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung getränkte Kügelchen gaben nach völliger Sättigung mit Kohlenoxyd einen Theil des letzteren in einer Wasserstoffatmosphäre wieder ab.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 297 (Ausz.). — ²⁾ Dingl. pol. J. 271, 479 (Ausz.); vgl. auch JB. f. 1888, 2613. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 835 (Ausz.).

C. de la Harpe und Fr. Reverdin's¹⁾ Abhandlung über den Nachweis von *Kohlenoxyd* in der *Luft* ist auch in eine andere Zeitschrift²⁾ übergegangen.

W. P. Mason³⁾ hat in Fällen von Vergiftung durch *Kohlenoxyd* beobachtet, daß das *Blut* hellroth, fast carminroth war. Diese Färbung verschwand nicht, selbst bei tagelangem Belassen des Blutes an der Luft. Das Blut zeigte im Spectroskope die charakteristischen Streifen des Blutes von Kohlenoxydvergiftungen. Auch nach einem Jahre zeigte das in verschlossener Flasche aufbewahrte Blut, obgleich es stark faulig roch, noch die hellrothe Farbe.

G. Lunge und A. Zeckendorf⁴⁾ bemerken zu Ihrer⁵⁾ Abhandlung „über die minimetrische Bestimmung der *Kohlensäure* in der *Luft*“, daß, wie Sie schon damals sagten, es bequemer sei, das Phenolphthaleïn der später zu verdünnenden Normalsodalösung in Form einer alkoholischen Lösung zuzusetzen und nicht in Pulverform. Bei den damals mitgetheilten Versuchen hatte die Gegenwart des Alkohols keinen Einfluß ausüben können, weil die Normallösung im frischen Zustande gebraucht wurde und in diesem Falle, wie neuerdings H. Rey bestätigte, der Alkohol ohne Einfluß bleibt. Dieselben bemerken aber jetzt, daß der Zusatz des Phenolphthaleïns in alkoholischer Lösung sich deshalb nicht empfehle, weil die Sodalösung alsdann allmählich an Wirkungsverth verliert, wahrscheinlich in Folge einer Wechselwirkung zwischen dem Alkali, Alkohol und Phenolphthaleïn. Es ist daher räthlicher, das Phenolphthaleïn in der Wärme in der Normalsodalauge aufzulösen. Das zum Verdünnen der letzteren dienende destillirte Wasser muß frei von Kohlensäure sein.

J. S. Haldane und S. Pembrey⁶⁾ besprachen die genaue Bestimmung von *Kohlensäure* und Feuchtigkeit in der *Luft*. Sie fangen die Kohlensäure in gewogenen Natronkalkröhren auf, durch welche die Luft geleitet wird. Die Feuchtigkeit halten Sie

¹⁾ JB. f. 1888, 2542. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 163. — ³⁾ Chem. News 59, 260 (Ausg.). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 12. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2543. — ⁶⁾ Chem. News 59, 256, 269.

durch mit concentrirter Schwefelsäure getränkten Bimsstein zurück. Die Methode giebt gute Resultate.

H. Trillich¹⁾ verfährt in folgender Weise zur Bestimmung der gesammten und der halbgebundenen *Kohlensäure* im *Trinkwasser*. Man bestimmt gewichtsanalytisch den Gehalt des Wassers an Magnesia. Sodann werden 100 ccm des Wassers mit 5 ccm Chlorbaryumlösung (1:10) und 45 ccm titrirtem Barytwasser (7 g Baryumhydrat und 0,2 g Chlorbaryum in einem Liter) 12 Stunden hindurch beiseite gestellt, um darauf zweimal je 50 ccm der klar abgesetzten Flüssigkeit in Gegenwart von Phenolphthalein mit Salzsäure (1 ccm entsprechend 1 mg Kohlensäure) zu titriren. Wenn 100 ccm Wasser n mg Magnesia enthalten, wenn ferner 45 ccm Barytwasser a ccm der Salzsäure neutralisiren und 50 ccm der obigen Flüssigkeiten b ccm Salzsäure verbrauchen, so enthält ein Liter des Wassers $(a - 3 \times b - 1,1 \times n) \times 10$ mg freier und halbgebundener Kohlensäure. Behufs gleichzeitiger Bestimmung der totalen Kohlensäure werden die übergebliebenen 50 ccm der obigen Flüssigkeit sammt dem Niederschlage mit der nämlichen Salzsäure titirt. Wurden hierzu d ccm der Salzsäure verbraucht, so enthält ein Liter des Wassers $(d - b - 1,1 \times n) \times 10$ mg Gesamtkohlensäure.

Nach F. Fuchs²⁾ leiden die seither angewandten Methoden zur Bestimmung der *Kohlensäure* nach dem Volum an dem Fehler, daß ein Theil des entwickelten Gases in der Flüssigkeit selbst absorhirt bleibt. Dieser Fehler ist nur schwer ganz zu beseitigen oder in Rechnung zu ziehen. Derselbe wendet daher das Princip der übersättigten Lösung an, indem Er die zur Entwicklung dienende Flüssigkeit zuvor mit Kohlensäure sättigt. Auch die über der Flüssigkeit stehende Gasschicht besteht aus reiner Kohlensäure. Dadurch wird von vornherein die Absorption eines Theiles des entwickelten Gases durch die Flüssigkeit ausgeschlossen.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 337; Chem. Centr. 1889 b, 1072. —

²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 873; Monatsh. Chem. 10, 602; Wien. Akad. Ber. 98 (IIc), 555.

Th. Meyer¹⁾ bemerkt, daß man die volumetrische Bestimmung der *Kohlensäure* in *Salzen* nach Jaeger und Kruefs²⁾ auch mit Hilfe eines *Asotometers* ausführen könne.

J. A. Mueller³⁾ hat im Hinblick auf die Bestimmung der *Kohlensäure* in den *Carbonaten* der *Ackererde* Versuche über die volumetrische Bestimmung der Kohlensäure nach Scheibler's⁴⁾ Princip angestellt.

L. Blum⁵⁾ behandelte die Bestimmung des *Kohlenstoffs* in den *Eisensorten* des Handels.

P. Bickenbach⁶⁾ läßt zur Bestimmung des *Schwefelkohlenstoffs* im *Senföle* 1 ccm des letzteren in eine gewogene, mit Glasstopfen verschlossene Flasche einfielsen, bestimmt das Gewicht des Oeles, versetzt mit 10 ccm Alkohol, schüttelt um, fügt 20 Tropfen alkoholischer Kalilauge hinzu und schüttelt bis zum Verschwinden des Geruches des Senföles. Sodann wird die Masse in Wasser gelöst, mit Essigsäure angesäuert und mit $\frac{1}{10}$ Normalkupfersulfatlösung (12,47 g im Liter) titriert. Als Endreaction dient die Prüfung mit Ferrocyankalium. Jeder Cubikcentimeter der verbrauchten Kupferlösung entspricht 0,0086 g Schwefelkohlenstoff. Auch das reine Senföl von *Sinapis juncea* und von *Brassica nigra* enthält *Schwefelkohlenstoff*, dessen Menge von 8,14 bis 41,03 Proc. schwankt. Ausserdem scheint die Einwirkung von *Wasserdampf* und die Anwesenheit von *schwefelsaurem Kalium* auf die Bildung von *Schwefelkohlenstoff* Einfluß auszuüben.

C. Craig⁷⁾ verflüchtigt aus *Silicaten*, in welchen die *Basen* bestimmt werden sollen, die Kieselsäure mit Flußsäure. Er beschreibt ferner eine *Vorrichtung* zur Destillation der *Flußsäure* behufs deren Reingewinnung.

R. Hamilton⁸⁾ empfiehlt ebenfalls vorstehende Methode der *Silicatanalyse*. Er giebt sodann desgleichen einen *Apparat* zur Destillation von *Flußsäure* an.

R. Fresenius und E. Hintz⁹⁾ versuchten zur Bestimmung

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 562. — ²⁾ JB. f. 1888, 2542. — ³⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 483. — ⁴⁾ JB. f. 1867, 834. — ⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 450. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 200 (Ausz.). — ⁷⁾ Chem. News 60, 227. — ⁸⁾ Dasselbst, S. 252. — ⁹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 824.

des *Siliciums* im *Kryolith* zunächst, die Substanz ohne Anwendung von Glasgeräthen mit Schwefelsäure zu zersetzen, wobei jedoch gefunden wurde, daß der größte Theil des Siliciums in Form von sandiger Kieselsäure zurückblieb. Sie wendeten daher später folgendes Verfahren an. Als Zersetzungsgefäß diente eine U-förmig gebogene Glasröhre, welche im Sandbade erhitzt wurde. Beide Schenkel des Rohres trugen Gummistopfen mit Bleiröhrchen, deren eine mit einer Schwefelsäure enthaltenden Waschflasche, die andere mit zwei, dem Zersetzungsgefäße ähnlichen, aber etwas engeren, Ammoniak enthaltenden Bleiröhren in Verbindung stand, und zwar mit Hülfe von Gummiröhren und -stopfen, sowie von Bleiröhren. Die letztere jener Bleiröhren stand in Verbindung mit einer Wasser enthaltenden U-förmigen Röhre, sowie ferner mit einem Aspirator. Letzterer diente dazu, fortgesetzt einen langsamen Strom lauwarmer Luft durch den Apparat zu leiten. Von dem Kryolith wurden je 5 g mit 15 ccm concentrirter Schwefelsäure bei etwa 200° zersetzt, welche Operation zwei Stunden in Anspruch nahm. Nach dem Erkalten brachten Sie den Inhalt des Zersetzungsgefäßes in eine Platinschale, erhitzen, um die Salze in Lösung zu bringen, wobei erforderlichen Falles einige Tropfen Salzsäure hinzugefügt wurden, und filtrirten die so hinterbliebene Hauptmenge der Kieselsäure ab. Mit letzterer vereinigt man die bei der Zersetzung des Kryoliths in dem vorgelegten Ammoniak aufgefangene Kieselsäure. Die gesammte Kieselsäure wurde mit Soda geschmolzen, die Lösung nahezu mit Salzsäure abgestumpft, die Kieselsäure durch Abdampfen zum größten Theile abgeschieden, das Filtrat mit einer Auflösung von kohlensaurem Zink in Ammoniak versetzt, darauf bis zur völligen Vertreibung des letzteren verdampft. Aus dem so gewonnenen Niederschlage konnte die Kieselsäure durch Lösen in Salpetersäure, Verdampfen, Aufnehmen mit Salpetersäure und Filtriren erhalten werden. Aus dem in Wasser unlöslichen Theile der Sodaschmelze ergab sich noch etwas Kieselsäure durch Lösen desselben in Salzsäure, Verdampfen u. s. w. — Um im Kryolith das *Eisen* zu bestimmen, schließt man jenen mit Schwefelsäure auf, filtrirt, schmilzt den Rückstand mit Soda,

behandelt die Schmelze mit Wasser, verdampft mit Salzsäure, vereinigt das Filtrat mit jenem schwefelsauren Auszuge, oxydirt event. mit Chlorwasser, trägt die Flüssigkeit in heisse concentrirte Kalilauge ein, löst den gewaschenen Niederschlag in Salzsäure, setzt Weinsäure sowie Ammoniak und Schwefelammonium hinzu, führt das ausfallende Schwefeleisen in das Sesquioxid über, fällt dieses, wäscht und wägt es. Man kann auch das Eisen in der salzsauren Lösung des durch Kaliumhydrat hervorgebrachten Niederschlages titriren.

H. J. Williams ¹⁾ schließt *siliciumreiches Eisen* durch Schmelzen mit Soda auf, wobei das *Silicium* in Kieselsäure übergeht, während Kohlenoxyd entweicht. Reines Eisen wird beim Schmelzen mit Soda nicht oxydirt.

Nach A. Ziegler ²⁾ empfiehlt sich zur Bestimmung von *Silicium* im *Ferrosilicium* besser das folgende Verfahren als das vorstehende von Williams. Man erhitzt die Substanz in Pulverform zunächst mit Königswasser, dampft mit verdünnter Schwefelsäure bis zum Entweichen von Schwefelsäuredämpfen ein, nimmt mit Wasser auf, wäscht den Rückstand mit einprocentiger Salzsäure, glüht und wägt. Wenn die gewogene Kieselsäure Eisen enthält, so wird dieses nach Verflüchtigung der Kieselsäure mit Flusssäure bestimmt und in Abrechnung gezogen.

C. Jones ³⁾ erhitzt zur sehr raschen Bestimmung des *Siliciums* im *Eisen* 1 g des letzteren in einer 150 ccm fassenden Platinschale mit 50 ccm Salpeter-Schwefelsäuregemisch zwischen zwei, in entgegengesetzter Richtung wirkenden Gasflammen, von welchen die von oben nach unten brennende eine Gebläseflamme, die aufrecht brennende eine Bunsen'sche ist. Ein Verspritzen von Flüssigkeit findet dabei nicht statt. Man verdampft die Masse zu einem dicken Brei, erhitzt sodann mit Wasser und filtrirt die Kieselsäure ab.

K. Haushofer ⁴⁾ besprach das Verhalten der *Silicate* gegen phosphorsaures Natrium-Ammonium (Phosphorsalzperle), indem

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 351. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 562. — ³⁾ Chem. News 60, 79. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 53 (Ausz.).

Er für das verschiedenartige Verhalten jener Mineralien in der Perle wissenschaftlich begründete Erklärungen zu geben suchte.

F. Mylius ¹⁾ berichtete über die Prüfung des *Glases* durch Farbenreactionen, welche durch die Alkalinität desselben hervorgerufen werden. Die gebräuchlichen Indicatoren für die Alkalimetrie und Acidimetrie sind für obigen Zweck nicht empfindlich genug. Er empfiehlt eine Methode, welche auf die Zersetzbarkeit des Glases durch Wasser in ätherischer Lösung sich gründet. Aether wird bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasser gesättigt, in 100 ccm desselben löst man sodann 0,1 g Jodeosin (Tetrajodfluoresceïn). Das zu untersuchende Glas wird 24 Stunden lang mit dieser Lösung behandelt, nachdem es zuvor durch Abspülen mit Wasser, Alkohol und Aether von Verwitterungsproducten gereinigt worden ist. Nach der Behandlung mit der Farbstofflösung wird das Glas mit Aether abgespült. Dasselbe wird jetzt eine mehr oder weniger deutliche Färbung der Oberfläche zeigen, welche Färbung einen Maßstab für die Güte des Glases abgibt. Bleihaltiges Krystallglas giebt eine sehr starke Färbung, mit Thüringer Glas erfolgt die Reaction sehr rasch, während schwer schmelzbare Gläser wenig oder kaum gefärbt werden. Selbst das schlechteste Glas kann durch einstündiges Erhitzen im Luftbade auf 300 bis 400° gegen die Einwirkung von Wasser unempfindlich gemacht werden. Dagegen genügte hierzu eine Monate lange Berührung mit Wasser nicht.

H. Brunner ²⁾ fand, daß *Nitroprussidnatrium* als Reagens auf die *Hydrate* der *Alkalien* und *Erdalkalien* dienen kann, sowie auf andere *lösliche Oxyde und Hydrate* von Metallen, indem es damit eine intensive gelbe Färbung hervorbringt. Carbonate und Dicarbonate geben die Reaction nicht. Das *Einwirkungsproduct* von *Aetznatrium* auf *Nitroprussidnatrium* wird in folgender Weise hergestellt. Man versetzt eine wässrige Lösung des letzteren mit Natriumhydrat bis zum Eintreten einer Orange-

¹⁾ Ber. 1889, 310; Chem. Centr. 1889a, 399 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 376 (Ausz.); Chem. News 60, 168 (Ausz.); Arch. ph. nat. [3] 22, 577 (Ausz.); Separatabdruck aus der Schweizer Wochenschrift für Pharmacie 27, 237.

färbung und fügt dann Alkohol hinzu, worauf sich nach dem Schütteln und Stehenlassen ein dunkelgelbes Oel abscheidet; welches nach längerem Stehen zu schönen, orangefarbenen Kristallen erstarrt. Die wässrige Lösung des Körpers giebt mit Quecksilberchlorid, Zinksulfat, Baryum- und Calciumchlorid, sowie Bleiacetat gelbe Fällungen, mit Silbernitrat einen weissen, schnell schwarz werdenden, mit Kupfersulfat einen braunrothen, mit Eisenchlorid einen blauen, mit Ferrosulfat einen braunen, mit Kobaltchlorid einen grünen und mit Nickelchlorid einen gelblich-grünen Niederschlag. Obiges *Natriumsalz* kann als Reagens auf freie *Säuren* dienen, mit welchen seine Lösung eine grüne Färbung erzeugt. Letztere geht an der Luft bald in Violett über, und nach einiger Zeit bildet sich ein blauer Niederschlag. Die violette Färbung, welche sich bei der Einwirkung von *Sulfiden* oder *Sulphydraten* auf *Nitroprussidnatrium* ergibt, hängt wahrscheinlich von der Bildung derjenigen Schwefelverbindung ab, welche der obigen Sauerstoffverbindung entspricht, die beim Zusammenwirken von Oxyden oder Hydraten mit Nitroprussidnatrium entsteht. Versetzt man nämlich eine alkoholische Lösung von Nitroprussidnatrium mit einer ebensolchen von Natriumsulphydrat, so entsteht ein dunkelvioletter, harziger Niederschlag, welcher sich in Wasser mit violetter Farbe löst. Wird nunmehr Aetznatron hinzugefügt, so färbt sich die Flüssigkeit bald gelb, indem die Schwefel- in die Sauerstoffverbindung übergeht. Auf Zusatz von Salzsäure wird die Flüssigkeit grün und scheidet nach einiger Zeit einen blauen Niederschlag ab.

J. A. Wilson¹⁾ schlägt vor, zur Bestimmung der freien *Alkalihydrate* in *Seifen* einerseits das Gesamtalkali der Seife durch Titrirung derselben mit Normalsäure und andererseits durch Titrirung die zur Neutralisirung der isolirten fetten Säuren nöthige Menge Alkali zu ermitteln. Falls Silicate, Carbonate oder Borate in der Seife enthalten sein sollten, so würde die Methode nicht ohne Weiteres brauchbar sein, sondern man müßte diese Körper bestimmen und ihrer Gegenwart Rechnung tragen.

¹⁾ Chem. News 59, 40.

F. Beilstein und O. v. Blaese¹⁾ fügen behufs der Bestimmung von *Natrium* neben Kalium zur Lösung der beiden Chloride oder Nitate eine Auflösung von antimonsaurem Kalium, lassen einen Tag lang in der Kälte stehen, waschen den Niederschlag mit einer Lösung von 7 g essigsurem Kalium in einem Liter Wasser und darauf mit 50procentigem Alkohol, glühen ihn im Porcellantiegel und wägen den Rückstand als NaSbO_3 .

C. F. Crofs und E. J. Bevan²⁾ weisen auf die Fehlerquellen bei der alkalimetrischen Prüfung des käuflichen *Aetznatrons* hin. Wenn Thonerde oder Aluminate zugegen sind und Lackmus als Indicator dient, so wird in der Hitze die Endreaction erreicht, sobald die Thonerde sich abzuscheiden beginnt. Bei Anwendung von Methylorange oder Cochenille als Indicator ergibt sich erst dann die Endreaction, wenn die Thonerde sich wieder gelöst hat. Diese beiden Indicatoren sind daher unbrauchbar, sofern Thonerde zugegen ist. Phenolphtalein empfiehlt sich mehr als Lackmus.

H. Goebel³⁾ titrirt zur Bestimmung von *kohlensaurem Natrium* neben *Natriumhydrat* im käuflichen *Aetznatron* zunächst mit Säure und Phenolphtalein bis zur Farblosigkeit, fügt darauf etwa Blau *C L B* von Poirrier hinzu und titrirt in der Kälte weiter bis zur dunkelblauen Färbung. Die zuletzt verbrauchte Menge Säure entspricht der Hälfte des vorhandenen Natriumcarbonates.

Isbert und Venator⁴⁾ wenden folgende Methode zur schnellen und genauen Bestimmung des *neutralen schwefelsauren Natriums* im *Natriumsulfate* des Handels an. 2 g des Sulfates werden in möglichst wenig heißem Wasser gelöst, etwas Ammoniak, schwefelsaures und kohlensaures Ammonium bis zur völligen Ausfällung hinzugesetzt, danach filtrirt und ausgewaschen. Der Niederschlag enthält das in Wasser Unlösliche: Eisenoxyd und Thonerde, Calcium- und Magnesiumcarbonat. Man verdampft das Filtrat zur Trockne, verjagt die Ammoniumsalze und wägt den Rückstand.

¹⁾ N. Petersb. Acad. Bull. [2] 1, 209. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 252. —

³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 696. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 66.

Von seinem Gewichte zieht man das in der ursprünglichen Substanz durch Titrirung bestimmte Chlornatrium, als schwefelsaures Natrium berechnet, ab. Was übrig bleibt, entspricht dem Gehalte des Sulfates an neutralem schwefelsauren Natrium. Man muß das vorhandene Chlornatrium auf schwefelsaures Natrium umrechnen und dies in Abzug bringen, weil beim Glühen das vorhandene Kochsalz sich mit dem schwefelsauren Ammonium (aus Natriumdisulfat und Ammoniak entstanden) zu Chlorammonium und Natriumsulfat umsetzt, von welcher das erstere entweicht.

A. Carnot's¹⁾ Mittheilungen über die Bestimmung des *Lithiums* als *Fluorverbindung*, auch in *Mineralwässern*, sind ferner an anderer Stelle²⁾ zu finden.

F. Kobbe³⁾ fand, daß *neutrales schwefelsaures Lithium*, entgegen der allgemeinen Annahme, in absolutem Alkohol unlöslich ist. Ein *saures Lithiumsulfat* existirt nicht. — Um *kohlensaures Lithium* auf Reinheit zu prüfen, soll man nach Demselben 0,5 g des Präparates in 10 g verdünnter Schwefelsäure lösen. Die Lösung muß auf Zusatz von 20 ccm Alkohol (welcher Stärke?) klar bleiben. Es würde noch eine deutliche Trübung eintreten bei Gegenwart von nur 3 bis 4 Proc. kohlensaurem Kalium oder 0,5 Proc. kohlensaurem Calcium. Auf Natriumsalze prüft man durch die Flammenreaction.

O. Reitmair⁴⁾ besprach die Bestimmung des *Calciums* in Gegenwart von Phosphorsäure, Eisen, Thonerde und Mangan. Er fällt das Calcium als Oxalat aus schwach saurer Lösung, um zunächst die Phosphorsäure zu entfernen. Der Niederschlag enthält die Oxalate von Calcium, Eisen etc., neben Kieselsäure. Er wird geglüht, in Salzsäure gelöst, diese Lösung mit Bromwasser oxydirt, die fremden Metalloxyde gefällt und das Calcium abermals als Oxalat abgeschieden, um letzteres mit Kaliumpermanganat zu titriren. — Derselbe erörterte ferner die Bestimmung des Calciums in *Thomas-Schlacken*, indem Er die dabei sich darbietenden Schwierigkeiten hervorhob.

¹⁾ JB. f. 1888, 2644. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 280, 293. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 60 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 357.

F. E. Nelson ¹⁾ bereitet eine haltbare Normallösung von *Seife* für die Bestimmung der *Härte* des *Wassers*, indem Er 1 g reine Palmitinsäure in wenig Alkohol löst und mit Normalnatronlauge neutralisirt. Diese Lösung entspricht 0,2 g kohlensaurem Calcium. Sie wird auf 200 ccm verdünnt, wobei ihr Alkoholgehalt auf 35 Proc. zu bringen ist. Statt von der reinen Palmitinsäure auszugehen, kann man auch die Säuren aus Talg mit Normallauge neutralisiren und aus dem Verbräuche an letzterer berechnen, wie viel kohlensaurem Calcium die Lösung entspricht.

E. Waller ²⁾ hat die Methode von Clark ³⁾ zur Bestimmung der *Härte* von *Wasser* mit Hülfe von Seifenlösung als völlig unbrauchbar erkannt. So erhält man je nach dem Volume der angewandten Wasserprobe völlig verschiedene Resultate für die Härte, woraus folgt, daß Wasser von verschiedener Härte keine zuverlässigen Bestimmungen zulassen, da die Verdünnung in jedem Falle eine verschieden starke sein würde. Außerdem liefert ein Wasser, welches *Magnesia* neben *Kalk* enthält, niedrigere Härtezahlen als die Summe der den beiden Basen entsprechenden Härten ausmachen würde.

F. L. Teed ⁴⁾ stellte fest, daß bei der Bestimmung der *Härte* des *Wassers* nach Clark's ³⁾ Methode mit Seifenlösung je 1 Mol. *Aetzkalk* oder *schwefelsaures Calcium* $2\frac{1}{3}$ Mol. ölsaures Natrium, je 1 Mol. *Magnesia* oder *schwefelsaures Magnesium* aber 3 Mol. des Oleates verbraucht.

F. Reverdin und Ch. de la Harpe ⁵⁾ bestimmen in *Ackererden* den assimilirbaren *Kalk* in folgender Weise. Die Erde wird einige Stunden auf dem Wasserbade mit einem Ueberschusse einer titrirten Auflösung von oxalsaurem Natrium behandelt, welche auf 1 Mol. Oxalat etwa 1 Mol. kohlensaures Natrium enthält und von welcher etwa 200 ccm für 20 g Erde genügen. Nach dem Filtriren und Auswaschen wird das Filtrat

¹⁾ Chem. News 60, 132. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 191 (Ausz.). —

²⁾ JB. f. 1850, 608. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 256. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 726; Arch. ph. nat. [3] 21, 515.

mit Salzsäure angesäuert, ein etwa entstehender Niederschlag von organischen Säuren abfiltrirt, darauf die Flüssigkeit mit essigsaurem Natrium gekocht und nun mit Chlorcalcium gefällt. Den Niederschlag von oxalsaurem Calcium zersetzt man nach dem Auswaschen durch Schwefelsäure und titirt die Flüssigkeit mit Kaliumpermanganat. Aus der Menge der wiedergefundenen Oxalsäure läßt sich ableiten, wie viel der letzteren zur Ueberführung von Kalk der Erde in unlösliches Oxalat verbraucht worden war.

L. Blum ¹⁾ berichtete über die Ausfällung der *Magnesia* als *phosphorsaures Magnesium-Ammonium*.

Fr. Stolba ²⁾ erhitzt den *Beryll* behufs der Aufschließung mit 10 bis 15 procentiger Natronlauge (1 Thl. Beryll auf 0,5 Thl. NaOH) zum Sieden, verdampft zur Trockne und laugt das Aetznatron aus, wobei eine Masse hinterbleibt, welche, namentlich beim Erwärmen, durch Säuren leicht unter Abscheidung gelatinöser Kieselsäure zersetzt wird. *Zirkon* und *Lepidolith* lassen sich in ähnlicher Weise verarbeiten.

F. Beilstein und Th. Grofset ³⁾ lösen zur Analyse der *schwefelsauren Thonerde* 1 bis 2 g der letzteren in 5 ccm Wasser, setzen 5 ccm einer kalt gesättigten neutralen Auflösung von schwefelsaurem Ammonium hinzu, lassen unter häufigem Umrühren 15 Minuten stehen und fällen mit 50 ccm Alkohol von 95 Proc. die gesammte neutrale schwefelsaure Thonerde als Ammoniakalaun aus, welcher mit 50 ccm Alkohol von 95 Proc. nachgewaschen wird. Im Filtrate ist nach dem Verjagen des Alkohols die *freie Schwefelsäure* durch Titration zu bestimmen.

G. Lunge ⁴⁾ empfiehlt bei der Fällung von *Eisenoxyd* und *Thonerde* mit Ammoniak, einen nur schwachen oder besser einen bedeutenden Ueberschufs an letzterem anzuwenden und diesen nicht durch Kochen zu vertreiben, um so zu verhindern, daß in Folge der Dissociation von Ammoniumsalzen ein Theil des Niederschlages wieder in Lösung gehe. Bei Anwendung eines bedeu-

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 452. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 297 (Ausz.). — ³⁾ Petersb. Acad. Bull. [2] 1, 147. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 634.

tenden Ueberschusses an Ammoniak, in welchem Falle viel Salmiak zugegen sein muß, erfolgt die Fällung und das Auswaschen rascher. Außerdem resultirt dann selbst bei Gegenwart von Sulfaten ein schwefelsäurefreier Niederschlag, so daß ein längeres Glühen vor der Wägung überflüssig wird.

E. Glaser ¹⁾ besprach die Bestimmung von *Eisenoxyd* und *Thonerde* in *Phosphaten*. Er löst 5 g des Phosphats in 25 ccm Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,2 und in 12,5 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,12, bringt auf 500 ccm, mißt 100 ccm des Filtrates ab, setzt 25 ccm Schwefelsäure von 1,84 spec. Gewicht hinzu, läßt fünf Minuten stehen, bringt etwa 100 ccm Alkohol von 95 Proc. zur Masse und verdünnt nach dem Abkühlen mit Alkohol zu 250 ccm. Darauf wird umgeschüttelt, wegen der statthabenden Contraction abermals mit Alkohol bis zur Marke aufgefüllt und nach 30 Minuten filtrirt, wobei das gesammte Calcium und das Magnesium als Sulfate entfernt werden. Aus 100 ccm Filtrat verdunstet man den Alkohol, fügt zur Flüssigkeit etwa 50 ccm Wasser, kocht, macht ammoniakalisch, verjagt den Ammoniaküberschuß, filtrirt nach dem Erkalten, wäscht mit warmem Wasser, glüht und wägt das erhaltene Gemenge der Phosphate von Eisenoxyd und Thonerde.

Nach Wells und Vulpe ²⁾ sind die üblichen Methoden zur Trennung und Erkennung von *Aluminium*, *Chrom*, *Eisen*, *Kobalt*, *Nickel*, *Mangan*, *Zink*, *Baryum*, *Calcium*, *Strontium* und *Magnesium* in Gegenwart von Phosphor-, Arsen-, Oxal-, Bor-, Kieselsäure, Fluorwasserstoff-, Essig-, Weinsäure und organischen Stoffen unständig und ungenau, weshalb Sie ein neues Verfahren vorschlagen, auf welches hiermit verwiesen sei.

J. Th. Davis jr. ³⁾ trennt *Zirconium* von *Aluminium*, indem Er die Unlöslichkeit des *jodsauren Zirconiums* und die leichte Löslichkeit des *jodsauren Aluminiums* in neutralen oder sehr schwach sauren Lösungen in der Hitze benutzt. Die salzsaure Lösung der Oxyde beider Metalle wird mit kohlensaurem Natrium

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 636. — ²⁾ Daselbst, S. 681 (Ausz.). —

³⁾ Am. Chem. J. 11, 26; Chem. News 59, 100.

versetzt, bis der entstehende Niederschlag sich nicht mehr vollständig löst, die Flüssigkeit durch möglichst wenig Salzsäure geklärt und nun mit jodsaurem Natrium im Ueberschusse versetzt. Man erhitzt etwa 15 Minuten, läßt 12 Stunden stehen, filtrirt, wäscht mit siedendem Wasser, löst den Niederschlag in Salzsäure, fällt mit Ammoniak, wäscht auch diese Fällung, glüht und wägt als Zirconoxyd (ZrO_2). Das Zirconium wird durch Jodate als Oxyjodat von wechselnder Zusammensetzung gefällt. Die Gegenwart von Eisenoxyd- oder Eisenoxydulsalzen schließt die Anwendung obiger Methode aus.

J. E. Stead¹⁾ wendet für die Bestimmung sehr geringer Mengen von *Aluminium* im *Stahl* und *Eisen* folgende Methode an. Er löst 11 bis 22 g des Metalls in 44 ccm concentrirter Salzsäure, verdampft zur Trockene, nimmt mit Wasser und Salzsäure auf, filtrirt, wäscht, versetzt das Filtrat, dessen Volum 200 ccm nicht übersteigen soll, mit 3 ccm einer gesättigten Auflösung von phosphorsaurem Natrium oder Ammonium, giebt Ammoniak hinzu bis zur bleibenden Trübung, hebt letztere durch tropfenweisen Zusatz von Salzsäure wieder auf, kocht, setzt einen großen Ueberschuß von gesättigter Natriumhyposulfitlösung (etwa 50 ccm) hinzu und kocht, bis keine schweflige Säure mehr entweicht. Darauf wird filtrirt, der Niederschlag mit heissem Wasser gewaschen, in Salzsäure (5 ccm) und Wasser (5 ccm) gelöst, die Auflösung in einer Platinschale zur Trockene verdampft, zu dem Rückstande etwa 2 g Aetznatron und 1 ccm heisses Wasser gesetzt, darauf die Schale über der Flamme einige Augenblicke erhitzt, bis die Masse ruhig fließt. Nach dem Erkalten löst man in 50 ccm heissem Wasser, kocht fünf Minuten, verdünnt auf genau 110 ccm und filtrirt. 100 ccm des Filtrates (10 g Eisen entsprechend) versetzt man mit Natronlauge, so daß noch eine deutliche saure Reaction auf Lackmus bestehen bleibt, giebt 3 ccm der Phosphat- und einen guten Ueberschuß der Hypo-sulfitlösung hinzu, kocht, bis keine schweflige Säure mehr entweicht, rührt essigsaurer Ammonium ein, kocht einige Minuten,

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 965.

filtrirt, wäscht, glüht und wägt als phosphorsaure Thonerde, AlPO_4 . Alle Reagentien müssen selbstredend frei von Thonerde und Kieselsäure sein.

A. Vosmaer's¹⁾ Mittheilung über eine bequeme Darstellung von *Chromchlorid* wird im Jahresbericht für 1890 berücksichtigt werden, und zwar im Capitel „Anorganische Chemie“ (S. 567).

E. Wahlberg²⁾ löst zur Bestimmung des *Chroms* in *Eisen* und *Stahl* 0,5 g der letzteren in 10 bis 15 ccm Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,20, verdampft zur Trockene und erhitzt die fein gepulverte Masse im Platintiegel mit 4 g einer Mischung aus 2 Thln. Magnesia, 1 Thl. chlorsaurem Kalium und 1 Thl. Soda zuerst gelinde, dann zwei Stunden zur hellen Rothgluth. Sodann wird die Masse mit 50 bis 100 ccm siedenden Wassers ausgezogen, die etwa gebildete Mangansäure durch einige Tropfen Alkohol reducirt, darauf der Alkohol verjagt und nach dem Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure die vorhandene Chromsäure mit Eisenvitriol und Permanganat titirt.

B. Kosmann³⁾ verdampft zum gleichen Zwecke die salpetersaure Lösung des *Eisens* oder des *Stahls* mit Schwefelsäure bis zum Auftreten von Dämpfen der letzteren, löst sodann in Wasser und Salzsäure, verdünnt, neutralisirt mit Ammoniak, setzt 15 bis 20 ccm einer 10 proc. Auflösung von Wasserstoffhyperoxyd hinzu, macht ammoniakalisch und kocht. Von der erkalteten Flüssigkeit werden, nach dem Auffüllen zu 500 ccm, abfiltrirte Proben mit Ferrosulfatlösung in schwefelsaurer Flüssigkeit titirt, wobei der Ueberschufs an Ferrosulfat mit Permanganat ermittelt wird.

C. Reinhardt⁴⁾ löst zur Bestimmung des *Chroms* in *Eisen* und *Stahl* 10 g der letzteren in 100 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19, setzt chlorsaures Kalium hinzu und verdampft auf etwa 50 ccm. Nach dem Verdünnen wird filtrirt, der Rückstand gut ausgewaschen, das Filtrat siedend mit Natriumhypophosphitlösung versetzt, um die Chromsäure zu reduciren, dann mit Zinkoxyd-

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 324. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 194 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 416 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 511. — ³⁾ Dasselbst. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 416 (Ausz.); Chem. Centr. 1889b, 60 (Ausz.).

milch im Ueberschuß versetzt, nach einiger Zeit der Niederschlag von Chromoxyd abfiltrirt, gewaschen, in heißer, verdünnter Salzsäure gelöst, die Lösung mit etwas Natriumhypophosphit gekocht, mit Zinkoxyd gefällt, der mit heißem Wasser ausgewaschene Niederschlag abermals in heißer, verdünnter Salzsäure gelöst und die heiße Lösung mit Ammoniak gefällt. Den Niederschlag von Chromoxydhydrat löst man nach dem Auswaschen nochmals und fällt wieder mit Ammoniak. Der gut gewaschene und getrocknete Niederschlag wird mit dem in Salzsäure unlöslichen Theile des ursprünglichen Materials vereinigt und das Ganze mit etwa 8 g eines Gemisches von 4 g Chlornatrium, 1 g kohlensaurem Natrium und 1 g chlorsaurem Kalium geschmolzen. Zu der Lösung der Schmelze setzt man etwas Alkohol, um mangansaures und übermangansaures Alkali zu reduciren, wobei sich Manganhyperoxydhydrat abscheidet. Das Filtrat wird mit Salzsäure angesäuert, unter Zusatz von schwefliger Säure zur Trockene verdampft, der Rückstand mit Salzsäure und heißem Wasser ausgezogen, das Filtrat mit Ammoniak erhitzt, der Niederschlag geglüht und das resultirende Chromoxyd gewogen.

Derselbe¹⁾ erhitzt ferner zur Bestimmung des *Chroms* im *Chromeisenstein* 0,5 g des letzteren mit 3 g Natronkalk und 1 g chlorsaurem Kalium während 1½ Stunden im bedeckten Platintiegel, löst mit Wasser nebst Salzsäure und verdünnt zu einem Liter. Zu einem abgemessenen Volum des Filtrats setzt Er eine titrirte Eisenvitriollösung und titirt den Ueberschuß der letzteren mit Kaliumpermanganat zurück.

Fr. Mayer²⁾ behandelte die qualitative Analyse des *Schwefelammoniumniederschlags*. Neuerdings wird vielfach die Trennung der *Thonerde* und des *Eisenoxyds* vom *Manganoxydul* und *Zinkoxyd* in möglichst neutraler Lösung vermittelt essigsauren Natriums in der Hitze vorgenommen, wobei nur die ersteren beiden Oxyde als basische Acetate resp. als Hydroxyde niederfallen. *Chromoxyd* fällt unter diesen Umständen nicht aus, sofern kein Eisen-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 430. — ²⁾ Ber. 1889, 2627.

oxyd zugegen ist, dagegen wird es in Gegenwart des letzteren bald mit niedrigerissen, bald nicht, und verhindert es sogar bisweilen die vollständige Fällung des Eisenoxyds. Um alles Chromoxyd mit essigsauerm Natrium zu fällen, muß ein bedeutender Ueberschuß an Eisenoxyd zugegen sein. Auf 1 Atom Chrom sind etwa 5 Atome Eisen erforderlich. Behufs der praktischen Verwendung dieser Thatsache verfährt man folgendermaßen. Der chromhaltige Schwefelammoniumniederschlag wird in verdünnter Salzsäure gelöst, die Lösung mit Salpetersäure oxydirt und ein Theil der Flüssigkeit auf Eisen geprüft. Falls nicht sehr viel Eisen zugegen sein sollte, so neutralisirt man oder verjagt den Säureüberschuß, verdünnt stark, setzt Eisenchlorid und essigsaures Natrium hinzu, kocht eine Probe der Flüssigkeit für einige Minuten und filtrirt. Wenn genügend Eisenoxyd zugegen gewesen war, so ist das Filtrat frei von Chrom. Es ist farblos und wird beim Erhitzen mit Wasserstoffhyperoxyd und Aetznatron nicht gelb. War das Filtrat nicht chromfrei, so muß man der Hauptflüssigkeit noch mehr Eisenchlorid zusetzen und die Prüfung auf Chrom wiederholen u. s. w. Hat man das Ziel erreicht, so kocht man die ganze Flüssigkeit zehn Minuten lang und filtrirt, worauf sich Zink und Mangan in der Lösung, Eisen, Aluminium und Chrom vollständig im Niederschlage befinden. Man darf auf keinen Fall die ganze mit essigsauerm Natrium versetzte Flüssigkeit kochen, bevor hinreichend Eisenchlorid zugegen ist, da alsdann das nach dem Kochen etwa noch in Lösung befindliche essigsaure Chrom mit essigsauerm Eisen sogenannte passive Lösungen bildet, aus welchen selbst bei nachträglichem Zusatze von Eisenchlorid weder Chrom noch Eisen ausfallen. Thonerde ist nicht im Stande, in gleicher Weise wie Eisenoxyd das Ausfallen des Chromoxyds unter obigen Umständen zu bewirken resp. zu vervollständigen. Indessen wirkt sie bei Gegenwart von genügend Eisenoxyd auch nicht hindernd auf die Fällung des Chromoxyds.

Ph. Holland¹⁾ berichtete über die Bestimmung des *Titans*

¹⁾ Chem. News 59, 27.

in natürlichen *Silicaten*. Zunächst wurde festgestellt, daß beim Erhitzen von *Titansäure* mit Flußsäure und etwas Schwefelsäure kein Titan entweicht. Dagegen war dies bei Abwesenheit von Schwefelsäure in hohem Grade der Fall. Ferner hat Derselbe untersucht, ob beim Kochen der Auflösung der Schmelze titanhaltiger *Silicate* mit Kaliumdisulfat sämtliche Titansäure abgeschieden wird.

W. Crookes ¹⁾ schrieb über die Erkennung und Bestimmung der *seltener Erden* mit Hülfe des Spectroskops. In einer Tabelle giebt Er an: Das Atomgewicht des Metalls und die Formel des Oxyds, die Art des Spectrums und die Componenten von *Didym*, *Decipium*, *Samarium*, *Lanthan*, *Erbium*, *Philippium*, *Holmium*, *Thulium*, *Dysprosium*, *Yttrium*, *Terbium*, *Gadolinium*, *Ytterbium* und *Scandium*. Im früheren Didym nimmt Er, ausser demjenigen von Neo- und Praseodidym, noch das Vorhandensein eines dritten Elementes an. Gestützt auf Versuche mit Didym verschiedenen Ursprunges erachtet Er, daß dieses noch mehrere Elemente enthalte.

Nach A. Carnot ²⁾ wirkt *Wasserstoffhyperoxyd* auf Lösungen verschiedener *Metalle der Eisengruppe* bald oxydirend, bald reducirend. Dieses Verhalten kann in der Analyse verwerthet werden. — *Chromsäure* giebt bekanntlich in der Kälte mit Wasserstoffhyperoxyd eine unbeständige blaue Färbung. Diese Reaction ist charakteristisch für beide Körper. Nach dem Verschwinden der blauen Färbung findet sich das Chrom als *Oxyd* vor und eine entsprechende Menge Wasserstoffhyperoxyd ist zerstört. Dieses Verhalten kann daher dienen, um einerseits das Wasserstoffhyperoxyd, andererseits die Chromsäure zu titriren. In der That, wenn man nach und nach eine titrirte Lösung von Kaliumdichromat in eine verdünnte Lösung von Wasserstoffhyperoxyd gießt, welche schwach salz- oder schwefelsauer ist, so tritt bei jedem neuen Zusatz eine blaue Färbung auf, welche in wenigen Secunden wieder verschwindet. Man kann so den Titer einer

¹⁾ Chem. Centr. 1880a, 742 (Ausz.). — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 275, 277; Chem. News 59, 15.

Lösung von *Wasserstoffhyperoxyd* mit chromsaurem Kalium bestimmen. Uebrigens empfiehlt sich hierfür besser übermangansaures Kalium in schwefelsaurer Lösung. Dagegen erfolgt andererseits die Bestimmung der *Chromsäure* mit Wasserstoffhyperoxyd unter günstigeren Bedingungen, indem sie genau und leicht ausführbar ist. Die ganz schwach saure Lösung des Chromats wird hierfür mit einer sehr verdünnten Auflösung von Wasserstoffhyperoxyd tropfenweise versetzt. Die ersten Tropfen erzeugen rasch verschwindende dunkle Flecken, später wird die ganze Flüssigkeit blau, darauf grün. Letztere Färbung ist beständig. Man unterbricht den Zusatz, sobald der letzte Tropfen des Reagens keinen blauen Flecken mehr erzeugt hat. Die Wasserstoffhyperoxydlösung wird auf eine Lösung von Kaliumdichromat von bekanntem Gehalte gestellt, wodurch alle Daten zur Berechnung gegeben sind. Es ist darauf zu sehen, daß die grüne Färbung am Ende der Titrirung nicht zu intensiv sei, um die Methode empfindlich zu machen. Eine stark verdünnte Auflösung von Wasserstoffhyperoxyd ist ziemlich beständig. — Derselbe¹⁾ machte in der zweiten der obigen Abhandlungen weitere Mittheilungen über die Einwirkung von *Wasserstoffhyperoxyd* auf Lösungen verschiedener *Metalle* der *Eisengruppe*. Während dasselbe in der Kälte und in saurer Flüssigkeit die *Chromsäure* vollständig und sehr rasch zu *Chromoxyd* reducirt, wird umgekehrt das letztere in heißer, alkalischer oder ammoniakalischer Lösung zu Chromsäure oxydirt. Wenn man darauf einige Minuten kocht, um das Wasserstoffhyperoxyd zu entfernen, und sodann ansäuert, so kann in der erkalteten Flüssigkeit die Chromsäure mit Wasserstoffhyperoxyd titrirt werden²⁾. Vorstehendes Verhalten des Chromoxyds kann dazu dienen, um dasselbe von anderen, durch Ammoniak oder kohlen-saures Ammonium fällbaren Basen zu trennen. Wenn es sich darum handelt, *Chromsäure* und *Chromoxyd* neben einander zu bestimmen, so muß man zunächst die erstere durch Titriren mit Wasserstoffhyperoxyd in

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 277. — ²⁾ Siehe die vorstehende Abhandlung Desselben.

kalter, saurer Lösung nachweisen. Darauf kann man das gesammte Chrom als Oxyd fällen und wägen, um durch Rechnung das präexistirende Oxyd zu finden. Will man in der Salpeter-Sodaschmelze von *Chromeisen* das *Chrom* und die *Thonerde* bestimmen, so muß man mit Wasser auslaugen, die Kieselsäure abscheiden, darauf die Chromsäure titriren, sodann Chromoxyd und Thonerde zusammen ausfällen, wägen und durch Berechnung die Thonerde feststellen. In ähnlicher Weise gelingt die Bestimmung von *Eisenoxyd* und *Chromoxyd* in Lösungen. — *Mangan* wird ebenso wie Chrom in saurer Lösung durch *Wasserstoffhyperoxyd* reducirt und in ammoniakalischer oxydirt. Erstere Reaction wird bereits zur Bestimmung des Wasserstoffhyperoxyds mit Kaliumpermanganat verwerthet. Die zweite Reaction kann zur Bestimmung des Mangans Verwendung finden. Wenn man Wasserstoffhyperoxydlösung und darauf Ammoniak in die Lösung eines Manganoxydulsalzes gießt, so entsteht sofort ein dunkelbrauner Niederschlag, welcher sämmtliches Mangan enthält, das durch Kochen leicht abfiltrirbar wird. Um denselben von fremden Basen zu befreien, muß man ihn wiederholt lösen und wieder hervorrufen. Er besitzt die Formel $5\text{MnO}_2 \cdot \text{MnO}$. — *Eisenoxydul* wird in saurer oder ammoniakalischer Flüssigkeit durch Wasserstoffhyperoxyd in das Sesquioxyd verwandelt.

N. Mc. Culloch¹⁾ bemerkt zu der zweiten der vorstehenden Abhandlungen von Carnot, daß der aus Manganlösungen in ammoniakalischer Flüssigkeit mit Wasserstoffhyperoxyd gefällte braune Niederschlag annähernd die Formel Mn_7O_{13} hat, nicht aber die von Carnot angegebene Mn_6O_{11} . Außerdem ist die Zusammensetzung der Masse keine constante. Daher können die Resultate der von Carnot vorgeschlagenen volumetrischen Bestimmungsmethode für *Mangan*, bei welcher der Niederschlag mit seinem Oxydationsvermögen wirken soll, keine brauchbaren sein.

R. Jahoda²⁾ schlägt vor, zur Titerstellung von *Kaliumpermanganatlösung*, wie üblich, Eisendraht in verdünnter Schwefel-

¹⁾ Chem. News 59, 35 (Corresp.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 87.

säure in einem Kolben aufzulösen, aber das Gasentwickelungsrohr nicht unter reines Wasser, sondern unter eine Auflösung von Natriumdicarbonat zu tauchen. Sobald das Eisen gelöst und der Kolben erkaltet ist, steigt etwas Natriumdicarbonatlösung in diesen zurück, wodurch sofort Kohlensäure entwickelt wird. Hierdurch wird jedes weitere Nachfließen vermieden.

C. Reinhardt¹⁾ reducirte anfangs zur Bestimmung des *Eisens* in salzsaurer Lösung mit übermangansaurem Kalium die heisse Eisenchloridlösung mit Zinnchlorür, oxydirte den Ueberschufs des letzteren mit Quecksilberchlorid und titrirte die mit schwefelsaurem Mangan versetzte, stark verdünnte Flüssigkeit mit der Permanganatlösung. Da hierbei durch die Entstehung des gelben Eisenchlorids die Erkennung des Endpunktes der Titrirung erschwert wird, so wendet Derselbe jetzt eine mit freier Phosphorsäure versetzte Mangansulfatlösung an, welche mit dem allmählich sich bildenden Eisenoxyd einen Niederschlag von Ferriphosphat erzeugt.

D. J. Carnegie²⁾ berichtete über die Reaction zwischen *Eisenchlorid* und *Jodkalium* in wässriger Lösung, sowie über die volumetrische Bestimmung des *Eisens* in Form von Eisenoxydverbindungen. Gewöhnlich werden für die Reaction von Eisenchlorid mit Jodkalium folgende Gleichungen angegeben: $\text{FeCl}_3 + \text{KJ} = \text{FeCl}_2 + \text{KCl} + \text{J}$ oder $\text{FeCl}_3 + 3\text{KJ} = \text{FeJ}_2 + 3\text{KCl} + \text{J}$, von welchen Derselbe die zweite als die richtigere erachtet. Was nun die praktische Anwendung des Jodkaliums zur Bestimmung von Eisenoxyd anlangt, so machte Derselbe auf Folgendes aufmerksam. Angesäuerte Jodkaliumlösungen scheiden bekanntlich an der Luft rasch freies Jod ab. Diese Reaction erfolgt schneller in der Hitze, in einer Kohlensäureatmosphäre tritt sie jedoch erst bei starker Concentration der Flüssigkeiten ein. Das Jodkalium des Handels enthält häufig Aetzkali und kohlensaures Kalium, welche mit dem freien Jod reagiren und daher einen Theil des letzteren der Titrirung mit unterschwefligsaurem Natrium entziehen.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 323. — ²⁾ Chem. News 60, 87.

F. W. Hogg¹⁾ fand, daß die Bestimmung des *Eisens* in *Eisenlegierungen* durch Auflösen der letzteren in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure und Titrirung der nicht filtrirten Flüssigkeit mit Kaliumdichromatlösung völlig ungenau wird, sobald *Kupfer* zugegen ist. Wenn eine kupferhaltige Legierung zersetzt wird, so bleibt alles Kupfer zurück und, sobald die Dichromatlösung hinzugesetzt wird und Eisenoxydsalze zugegen sind, beginnt das fein vertheilte Kupfer allmählich, das Eisen zu Oxydul zu reduciren. Hierdurch wird zu viel Eisen gefunden. Der Fehler hängt von der Menge des Kupfers ab, sowie von der Schnelligkeit, mit welcher die Titrirung ausgeführt wird. Folgende Methode schließt den Einfluß von Kupfer oder organischen Substanzen (in geringer Menge) aus. Die Legirung wird in verdünnter Salzsäure gelöst, etwas überschüssiges Kaliumchlorat hinzugefügt, die Flüssigkeit zur Vertreibung des Chlors gekocht, sodann das Eisenoxyd mit Natriumsulfit reducirt, der Ueberschuß an schwefliger Säure verjagt und nun das Eisenoxydul mit Kaliumdichromatlösung titirt.

A. F. Jolles²⁾ gründete die Ausarbeitung einer colorimetrischen Methode, um *Eisen* in *Mineral-, Brunnen-, Quell- und Flusswasser* zu bestimmen, auf die Reaction der Eisenoxydsalze mit Rhodanverbindungen. Die Methode ist anwendbar für Lösungen mit 0,05 bis 0,4 mg Eisen in 100 ccm. Ist weniger, beziehungsweise mehr Eisen vorhanden, so muß eingedampft resp. verdünnt werden. Zum Titriren der Rhodankaliumlösung dient eine Auflösung von 0,4306 g Eisenammoniakalaun in einem Liter, welcher etwas Salzsäure einverleibt worden war. 1 ccm dieser Flüssigkeit enthält 0,05 mg Eisen oder 0,35 mg Eisenoxyd. — Auch B. Proskauer³⁾ empfiehlt die colorimetrische Bestimmung des *Eisens* in *Wässern* mit Rhodanverbindungen, welche Er schon seit langer Zeit in etwas anderer Weise ausführt.

G. Kruefs und H. Moraht⁴⁾ besprachen die spectrocolorimetrische Bestimmung von *Eisenoxyd* resp. von *Rhodanverbindungen* unter Zuhülfenahme von Rhodanalkalimetall resp. Eisen-

¹⁾ Chem. News. 59, 267. — ²⁾ Chem. Centr. 1889 a, 63 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 353. — ³⁾ Chem. Centr. 1889 a, 63 (Anmerk.); — ⁴⁾ Ber. 1889, 2054.

oxydsalz. Zunächst wurde festgestellt, daß die Reaction zwischen Ferrisalzen und löslichen Rhodaniden anders erfolgt, als man gewöhnlich annimmt. Dieselbe verläuft nämlich bei Vorhandensein von überschüssigem Rhodankalium nicht nach der Gleichung $\text{FeCl}_3 + 3 \text{KCNS} = \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3 \text{KCl}$, sondern es sind auf 1 Mol. FeCl_3 stets genau 12 Mol. Rhodanid erforderlich, um die Bildung der kirschrothen Eisenrhodanverbindung zu beendigen. Daraus folgt, daß es sich hier nicht um die Bildung des Eisenrhodanids, $\text{Fe}(\text{CNS})_3$, handelt, sondern eines *Kaliumeisenrhodanids*, $\text{Fe}(\text{CNS})_3 \cdot 9 \text{KCNS}$. Die spectrocolumetrische Bestimmung des Rhodans oder des Eisens mit Rhodansalzen ist aber auch deshalb nicht zu empfehlen, weil das Eisendoppelrhodanid durch Wasser, Säuren und Salze leicht zersetzt wird.

J. C. Bell¹⁾ verdampft zur Bestimmung des *Eisens* im Wasser 70 ccm des letzteren in einer Platinschale, glüht, setzt 1 ccm Salpetersäure hinzu, verdampft letztere auf dem Wasserbade, erwärmt den Rückstand mit 1 ccm 10proc. Salzsäure nebst 5 bis 10 ccm Wasser und bestimmt im Filtrat das Eisenoxyd colorimetrisch mit Ferrocyankalium.

A. Johnstone²⁾ erhitzt zur raschen Auffindung von wenig *Eisen* in *Mineralien* eine kleine Probe der letzteren über der Löthrohrflamme eine Minute lang auf Platinblech mit etwa 4 Thln. salpeter- oder chlorsaurem Kalium. Die noch heiße Masse befeuchtet Er mit einigen Tropfen concentrirter Salpetersäure und setzt sodann zwei bis drei Tropfen einer Lösung von Rhodankalium hinzu. Wenn Eisen zugegen ist, so wird eine deutliche und beständige Rothfärbung eintreten.

Ein englisches Comité, bestehend aus den Herren R. Austen, F. Abel, J. W. Langley, E. Riley, G. J. Snelus, J. Spiller, Tilden und Th. Turner³⁾, hielt vorläufige Berathungen ab über die Aufstellung internationaler Vergleichstypen für die Analyse von *Eisen* und *Stahl*.

J. Klein⁴⁾ versetzt zur Erkennung von *Mangan* die betref-

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 175. — ²⁾ Chem. News 59, 231. — ³⁾ Daselbst 60, 247. — ⁴⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 77

fende Flüssigkeit mit so viel Chlorammonium, daß Ammoniak keinen Niederschlag mehr erzeugt, und fügt darauf Wasserstoffhyperoxyd hinzu. Wenn Mangan zugegen ist, so fällt sofort dessen Hyperoxyd aus.

A. Ghilian¹⁾ verdünnt zur Bestimmung des *Mangans* die salzsaure Lösung der Manganoxydulsalze mit heißem Wasser, setzt einen wässerigen Brei von gefällttem Zinkoxyd hinzu und aus einer Bürette so lange titrirte Permanganatlösung, bis die über dem Niederschlage der Manganoxyde stehende Flüssigkeit schwach roth erscheint. Bei der Analyse von *Eisen*, *Stahl*, *Bessemer Metall* und *Erzen*, welche nicht mehr als 3 bis 4 Proc. Mangan enthalten, wendet Er eine Auflösung von 4 g übermangansaurem Kalium im Liter an. Eine doppelt so starke Lösung dient für *Spiegeleisen*, *Manganeisen* und an Mangan reiche Erze.

Nach H. Alt²⁾ scheidet sich beim Einleiten von bromhaltiger Luft in eine ammoniakalische, Chlorammonium enthaltende Lösung von *Mangansalzen* das gebildete *Manganhyperoxyd* deshalb fest an den Gefäßwandungen ab, weil zu Anfang die Flüssigkeit Luft in Lösung enthält, wodurch schon beim Zusatz des Ammoniaks ein Theil des Mangans als Oxyd abgeschieden wird, welches fest am Glase haftet. Es ist daher räthlich, die Manganlösung vor dem Ammoniakzusatz zu kochen, um die Luft auszutreiben. In diesem Falle setzt sich später kein Hyperoxyd auf dem Glase ab.

W. G. M'Kellar³⁾ wendet bei der Bestimmung des *Manganhyperoxyds* im sogenannten *Weldon-Schlamm* der *Chlorkalkfabriken* Lösungen von 11,862 g Kaliumdichromat und 69,4 g Eisensulfat im Liter an.

L. Blum⁴⁾ machte Mittheilungen über die Trennung geringer Mengen *Mangan* von viel *Calcium* durch Schwefelammonium.

N. Mc. Culloch⁵⁾ hat eine Methode zur Titrirung von

¹⁾ Chem. News 59, 121 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1339. —

³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 968. — ⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 454. —

⁵⁾ Chem. News 59, 51.

Kobalt neben Nickel, Mangan u. s. w. ausgearbeitet, welche darauf beruht, daß Kobaltoxyd in Lösungen von Cyaniden beständig ist und eine constante Zusammensetzung hat. Die Bestimmung des erforderlichen Sauerstoffs, um *Kobaltocyanid* in *Kobalticyanid* überzuführen, giebt ein einfaches Mittel ab, um Kobalt in Gegenwart von Nickel, Mangan, Aluminium, Zink, Antimon, Molybdän und Uran zu bestimmen. Kobaltocyanid besitzt ein starkes Reduktionsvermögen; Chromsäure wird davon reducirt unter Abgabe der Hälfte ihres Sauerstoffgehaltes. Andere Doppelcyanide reduciren Chromsäure nicht. Man kann daher das Kobalt in Form seines Cyanids mit Chromsäure titriren. Dabei setzt Er überschüssige Chromsäurelösung hinzu und titrirt den Ueberschuß der letzteren mit titrirter Eisenvitriollösung zurück. Die Gegenwart von Kupfer schließt die Anwendung dieser Methode aus. Auch Eisenoxyd beeinflusst ihre Genauigkeit.

Th. Moore's¹⁾ Methode zur volumetrischen Bestimmung des *Nickels* basirt auf der Bildung des Doppelcyanids des letzteren mit Kalium, wenn alkalische Nickellösungen mit Cyankalium versetzt werden. Um den Endpunkt der Titrirung erkennen zu können, setzt Er zu der blauen, ammoniakalischen Nickellösung etwas Ferrocyan kupfer. Es ergiebt sich keine Einwirkung des Cyankaliums auf letzteres, bis nicht alles Nickel in das Doppelcyanid verwandelt worden ist. Setzt man nun etwas mehr Cyankalium hinzu, so wird das Ferrocyan kupfer zersetzt und die Lösung wechselt ihre Farbe, wodurch der Endpunkt der Titrirung erkannt wird. Große Mengen von Ammoniak sind nachtheilig. — Derselbe²⁾ hat weiter über obigen Gegenstand berichtet. Vorstehende Methode wird ungenau, wenn viel Ammoniumsalze oder wenn *Mangan* zugegen ist. Es ist Ihm nun gelungen, das Verfahren so abzuändern, daß die Gegenwart von Eisen, Aluminium, Zink und wenig Mangan unschädlich wird. Man bringt zu diesem Zwecke in die schwach saure Lösung überschüssiges pyrophosphorsaures Natrium, bis sich der anfangs entstandene Niederschlag wieder gelöst, säuert leicht mit Salzsäure an, macht

¹⁾ Chem. News 59, 160. — ²⁾ Daselbst, S. 292.

deutlich ammoniakalisch und setzt titrirte Cyankaliumlösung bis zum Verschwinden der blauen Farbe hinzu, sodann etwas Ferrocyan kupfer und abermals Cyankalium, bis die violett-braune Färbung in Gelb übergegangen ist. Wenn Zink zugegen ist, so muß das Cyankalium langsam hinzugefügt werden, und zwar nur bis zum Verschwinden der Farbe des Ferrocyan kupfers, da sonst, nämlich beim Titriren bis zur Gelbfärbung, zu hohe Resultate sich ergeben würden.

A. Lecrenier¹⁾ arbeitete über die Bestimmung des *Nickels* durch Fällung als Sulfid. Letztere ist mit Schwefelammonium unvollständig, wenn dieses Polysulfide enthält. Wenn man 2 Vol. einer zehnprocentigen Lösung von Schwefelnatrium mit 1 Vol. Schwefelammoniumlösung auf dem Wasserbade erhitzt, so verschwinden die Polysulfide in wenigen Minuten. Aber auch die so erhaltene Flüssigkeit bewirkt nur dann eine vollständige Fällung des Nickels, wenn die Lösung des letzteren nicht weniger als 0,1 g Nickel auf 200 ccm enthält. Die völlige Ausfällung des Metalls durch die farblose Sulfidlösung, auch wenn nur sehr wenig Nickel zugegen ist, gelingt durch Zusatz von kohlen saurem Ammonium, Chlorammonium, essigsäurem Ammonium u. s. w. Ammoniak verhindert die Ausfällung des Schwefelnickels theilweise oder vollständig, je nach der Concentration der Lösungen. Man kann daher bei gewissen Concentrationen farblose Flüssigkeiten erhalten, in welchen sowohl Nickel als Schwefelammonium enthalten sind. Beim Arbeiten mit ammoniakalischen Flüssigkeiten ist es somit rathsam, den größeren Theil des Ammoniaks fortzukochen und dann Kohlensäure einzuleiten, oder mit einer Säure zu neutralisiren und hiernach mit kohlen saurem Ammonium alkalisch zu machen. Das ausgefällte Nickelsulfid wird in Königswasser gelöst und das Nickel elektrolytisch bestimmt. Derselbe führt die Ursache der mangelhaften Fällung von Schwefelnickel auf die Bildung eines löslichen *Ammoniumthionickelats* zurück, und zwar aus folgenden Gründen. Bei Abwesenheit oxydirender Agentien fällt durch Quecksilber entfärbte Schwefelammoniumlösung das

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 491, 449.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1890.

Nickel vollständig aus Lösungen jedes Verdünnungsgrades. Reines Ammoniumsulfhydrat (frei von Ammoniak) löst nach dem Sättigen mit Schwefel Nickelsulfid vollständig auf, was wahrscheinlich auf der Bildung eines höheren Sulfids des Nickels beruht. Obgleich Schwefelnatrium die Auflösung von Schwefelnickel verhindert, so wird doch letzteres aus einer Lösung in Ammoniumpolysulfid nicht durch Kochen mit Schwefelnatrium niedergeschlagen. — *Ammoniumthiostannat* verhält sich ähnlich wie die Nickelverbindung.

A. Carnot¹⁾ schrieb über die *Peroxyde* des *Kobalts* und *Nickels*, sowie über die Bestimmung dieser Metalle durch volumetrische Analyse. Das durch Chlor, Brom, Jod, oder unterchlorigsäure Salze bei Gegenwart freier Alkalien erzeugte schwarze Peroxyd des *Nickels* hat die Formel Ni_2O_3 , des *Sesquioxides*. *Kobalt* liefert unter gleichen Verhältnissen das fast schwarze *Peroxyd*, $\text{Co}_{10}\text{O}_{16}$. Dient dagegen das Wasserstoffhyperoxyd als Abscheidungsmittel, so liefert Nickel nur sein Oxydulhydrat wie mit Alkali allein, während *Kobalt* das hellbraune *Sesquioxyd*, Co_2O_3 , giebt. Will man daher Nickel als Sesquioxyd bestimmen, so ist die Oxydation nach der ersteren Methode zu empfehlen. Man muß die Nickellösung nach dem Zusatz von Alkali mit einem der zuerst angegebenen oxydirenden Agentien versetzen, einige Zeit kochen, den Niederschlag waschen, mit überschüssigem Jodkalium und mit verdünnter Salzsäure in der Kälte behandeln, um sodann das in Freiheit gesetzte Jod mit einer Natriumhyposulfitlösung zu titrieren. Bei der Bestimmung des Kobalts ist es dagegen zweckmäßiger, als Oxydationsmittel Wasserstoffhyperoxyd in Gegenwart von freiem Alkali anzuwenden. Es genügt alsdann, letzteres durch Kochen zu entfernen, um direct den Niederschlag von Kobaltsesquioxyd mit Jodkalium u. s. w. in der soeben für Nickel angegebenen Weise analysiren zu können. Wenn eine Flüssigkeit die beiden Metalle neben einander enthält, so kann man das Kobalt nach vorstehender Methode bestimmen, da ja Nickeloxydul (oben) durch Wasserstoffhyperoxyd nicht oxydirt wird.

N. Mc. Culloch²⁾ bemerkte zu der vorstehenden Abhand-

¹⁾ Compt. rend. 108, 610. — ²⁾ Chem. News 59, 205 (Corresp.).

lung von Carnot u. a., daß aus *Nickellösungen* Chlor oder Brom in Gegenwart von Alkalihydrat nicht immer das Sesquioxyd, Ni_2O_3 , sondern je nach der Menge des angewandten Broms oder Chlors, der Temperatur und der Dauer des Siedens *Peroxyde* von den Formeln Ni_3O_4 bis Ni_3O_5 ausfallen. Nach Cullloch hat das braune *Peroxyd*, welches Wasserstoffhyperoxyd in der Siedehitze mit *Kobaltlösungen* in Gegenwart von Aetzkali erzeugt, nicht die Formel Co_2O_3 des Sesquioxyds, sondern die Formel $\text{Co}_{13}\text{O}_{19}$ etwa.

A. Carnot¹⁾ berichtete über die Trennung von *Kobalt* und *Nickel* nach der Oxydation in ammoniakalischer Lösung. Wenn man eine ammoniakalische Kobaltlösung mit Wasserstoffhyperoxyd in der Kälte versetzt, so entsteht zunächst eine braune Färbung, welche bald in Purpurroth oder Rosa übergeht. Bei Gegenwart von viel Nickel ergibt sich eine violettrothe Flüssigkeit. In der Hitze erfolgt die Farbenwandlung in wenigen Minuten. Man muß aber in der Kälte beobachten, da zwar die durch Nickel bewirkte Blaufärbung in der Hitze beständig ist, die durch Kobalt bewirkte Färbung aber stark an Intensität abnimmt und sogar verschwinden kann. Dieses Verhalten der Kobaltsalze giebt ausgezeichnete Merkmale ab zur qualitativen Auffindung des Kobalts. Wenn die oxydirte, ammoniakalische Lösung gekocht wird, so bleibt sie anfangs klar, aber bei fortgesetztem Sieden wird sie braunroth und trübe. Das anfangs vorhandene Purpureokobaltsalz geht dabei in Luteokobaltsalz über. Bei weiterem Erhitzen scheidet sich Kobaltsesquioxid ab, aber die Abscheidung ist keine vollständige. Außerdem schließt der Niederschlag etwas Nickel ein. Diese Methode kann somit nicht zur Trennung von Nickel und Kobalt dienen. Aetzkali fällt aus der oxydirten, kalten, ammoniakalischen Nickelsalzlösung, falls genügend Alkali angewandt wird, völlig das Nickel als Oxydulhydrat aus. Eine reine Lösung von Purpureokobaltsalz bleibt unter gleichen Verhältnissen klar. Aus oxydirten Gemischen von Kobalt- und Nickelsalzen fällt Aetzkali in Gegen-

¹⁾ Compt. rend. 108, 741.

wart von Ammoniumsalzen kobalthaltiges Nickeloxydulhydrat. Bei wiederholter Umfällung wird der Niederschlag kobaltfrei. Bei der Oxydation der ammoniakalischen Lösungen mit Brom oder Hypochloriten ergibt sich dasselbe Resultat bezüglich der Ausfällung des Nickels aus der ammoniakalischen Flüssigkeit mit Aetzkali.

R. Fischer ¹⁾ besprach die Methoden zur Trennung von *Nickel* und *Kobalt*. Zur raschen, annähernden Trennung kocht man nach Ihm die mit Aetzkali alkalisch gemachte Lösung beider Metalle mit Wasserstoffhyperoxyd, wobei das Kobalt zu Kobaltoxyd, Co_2O_3 , oxydirt wird. Die abgekühlte Lösung versetzt man mit Jodkalium, dann mit Salzsäure und titirt mit Natriumhyposulfit.

K. Kraufs ²⁾ theilte kritische Studien mit über die Trennung und Bestimmung von *Nickel* und *Kobalt*.

H. Baubigny's ³⁾ Untersuchungen über die Trennung des *Kobalts* von *Nickel* mit Hülfe von Nitriten in saurer Lösung sind auch in ein anderes Journal ⁴⁾ übergegangen. Nachzutragen ist Folgendes. Da die käuflichen Nitrite in Folge ihrer Darstellungsweise häufig Blei enthalten, so können sie bei der Trennung der obigen Metalle keine Anwendung finden. Ein von Ihm erhaltenes schwer lösliches, gemischtes *Nitrit* von *Nickel*, *Blei* und *Kalium* ist wahrscheinlich kein einheitlicher Körper, sondern ein Gemenge, da seine Zusammensetzung je nach den Ausfällungsbedingungen schwankt. Aufser Kobalt und Nickel können auch andere Metalle unter Umständen durch Nitrite gefällt werden, so z. B. *Kupfer*, nicht aber *Zink* und *Cadmium*.

Nach Demselben ⁵⁾ gelingt die Trennung von *Zink* und *Kobalt* in essigsaurer Lösung durch Schwefelwasserstoff nicht, indem stets mehr oder weniger Kobalt mit dem Zink niederfällt, sofern nicht sehr wenig von ersterem zugegen ist. In verdünnter schwach schwefelsaurer Lösung gelingt die Trennung der beiden

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 116 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889b, 613 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2553. — ⁴⁾ Ann. chim. phys. [6] 17, 103. — ⁵⁾ Compt. rend. 108, 460.

Metalle ebenfalls nur dann, wenn verhältnismäßig wenig Kobalt zugegen ist. Handelt es sich daher um die Trennung von Kobalt und Zink, so wird man am besten das kobalthaltige Sulfid des letzteren wieder in das Sulfat überführen und dieses abermals mit Schwefelwasserstoff zerlegen. Derselbe behält sich vor, über eine Methode zur Trennung des *Zinks* von *Nickel* und *Kobalt* zu berichten, welche darauf beruht, daß die Chlorüre von Nickel und Kobalt bei der Siedetemperatur des Schwefels nicht destilliren, während dies bei Zinkchlorid möglich ist.

Derselbe ¹⁾ fand, daß man *Zink* aus seinen schwefelsauren Lösungen völlig durch Schwefelwasserstoff abscheiden kann, wenn die Menge der freien Säure nicht mehr als das Fünf- oder Sechsfache der gebundenen beträgt. So werden z. B. 0,06 g Zinksulfat, gelöst in 200 ccm Wasser, welches 0,27 g SO_3 enthält (neunmal so viel freie als gebundene Säure), fast vollständig in acht Stunden durch Schwefelwasserstoff zerlegt, indem nur 0,0015 g Zinksulfat unzersetzt bleiben. Aus essigsaurer Lösung wird das Zink selbst dann durch Schwefelwasserstoff vollständig ausgefällt, wenn die freie Säure 20 bis 25 Proc. des Lösungsmittels erreicht. Hierauf läßt sich eine Methode gründen, zur Trennung des *Zinks* von *Nickel*, *Kobalt*, *Mangan*, *Eisen*, *Chrom*, *Aluminium* u. s. w. Man versetzt die Lösungen der Sulfate mit Essigsäure, leitet Schwefelwasserstoff in der Kälte ein und läßt mehrere Stunden stehen. Die Trennung des Nickels von Zink ist eine vollständige.

H. Alt und J. Schulze ²⁾ leiten zur Trennung von *Zink* und *Nickel* Schwefelwasserstoff in eine stark bernsteinsäure Lösung der beiden Metalle ein, wobei nur Schwefelzink ausfällt, sei die Lösung heiß oder kalt. Ein Ueberschuß an Schwefelwasserstoff ist unschädlich. Schwefelnickel fällt hierbei nicht nieder, welches auch das gegenseitige Mengenverhältniß der beiden Metalle sei. Das Zink wird vollständig abgeschieden. Die Anwesenheit von Salzen in der bernsteinsäuren Lösung beeinträchtigt die Methode in der Weise, daß dann leicht Schwefelnickel mit ausfällt. Um diesen Mißstand zu vermeiden, scheidet man bei

¹⁾ Compt. rend. 108, 236. — ²⁾ Ber. 1889, 3259.

Metall- oder Erzanalysen die beiden Metalle als Carbonate ab, löst diese in Bernsteinsäure und führt nun die Trennung mit Schwefelwasserstoff aus.

A. Voigt¹⁾ bestimmt *Zink* mafsanalytisch durch Titrieren der ammoniakalischen Lösung mit Ferrocyankalium. Es wird dabei in nachstehender Weise verfahren. *Zinkblende*, *Galmei*, *Zinkabfälle* u. s. w. werden in Salzsäure gelöst; man oxydirt sodann mit etwas Salpetersäure, verdünnt mit Wasser, setzt je nach der Menge des vorhandenen Eisens 5 bis 10 g weinsaures Kalium hinzu, macht ganz schwach ammoniakalisch und fügt nun, ohne vorher zu filtriren, eine titrirte Ferrocyankaliumlösung hinzu. Sobald überschüssige Essigsäure mit einer Probe der Flüssigkeit eine bleibende Blaufärbung erzeugt, ist der Endpunkt der Titrirung erreicht. Die Blaufärbung rührt von der Reaction des in den zinkhaltigen Rohmaterialien enthaltenen Eisens mit Ferrocyankalium in saurer Flüssigkeit her. Die Ferrocyankaliumlösung muß etwa 46 g des Salzes im Liter enthalten. Zu ihrer Stellung dient eine salzsaure Lösung von 12,461 g Zinkoxyd im Liter. Bei jeder Titerstellung wird etwas Eisenchlorid hinzugefügt. In Anwesenheit von viel *Mangan* giebt die Methode zu hohe Resultate. Blei bleibt unschädlich.

E. Jensch²⁾ bemerkte, daß bei der Bestimmung von *Zink* in manganhaltigem *Flugstaube* dadurch Fehler entstehen, daß das Schwefelalkali aus der durch Ammoniak von Eisen befreiten Flüssigkeit neben Zink auch Mangan fällt. Selbst bei längerem Stehen der ammoniakalischen Lösung an der Luft scheidet sich nicht alles Mangan aus. Dagegen erfolgt eine vollständige Fällung des letzteren bei Zusatz von Wasserstoffhyperoxyd während der Abscheidung des Eisenoxydes durch Ammoniak.

W. Minor³⁾ hebt hervor, daß man bei der Anwendung von *Eisenoxydhydrat* als Indicator für die Titrirung des *Zinks* mit Schwefelnatrium vor Allem darauf zu achten habe, daß jenes Hydrat frisch gefällt sei. Es könne alsdann die Endreaction schon

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 307. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 465, 726.
— ³⁾ Dasselbst, S. 1566.

mit zwei Tropfen der Sulfidlösung sehr deutlich erkannt werden, während bei Gebrauch von vor einigen Tagen gefälltem Oxydhydrat in der Regel 0,5 bis 1 ccm Schwefelnatriumlösung mehr erforderlich seien. Man stellt das Eisenoxydhydrat am besten durch Fällen von reinem Eisenchlorid mit Ammoniak dar, da aus unreinen Eisenoxysalzen (Chlorid oder Nitrat) erhaltenes Oxydhydrat ähnlich ungünstige Ergebnisse liefert, wie der vor längerer Zeit hergestellte Körper. Ein richtig bereitetes, frisches Präparat von Eisenoxydhydrat eignet sich als Indicator bei der Titrirung des Zinks mit Schwefelnatrium entschieden besser als Bleipapier und selbst als Nitroprussidnatrium.

F. Moldenhauer¹⁾ wendet zur Titrirung des *Zinks* in ammoniakalischer Lösung Ferrocyankalium ($\frac{1}{10}$ -normal) an. Zur Erkennung des Endpunktes der Reaction dient Filtrirpapier, welches mit 4procentiger Kupfervitriollösung getränkt und dann getrocknet wurde. Man kann in der Kälte oder in der Hitze titriren. Im letzteren Falle verdunstet auf dem Papiere das Ammoniak schneller, so daß die Reaction rascher scharf zu erkennen ist. Wenn neben Zink auch *Mangan* zugegen ist, so ist es rathlich, zur Auflösung der Substanz Schwefelsäure zu verwenden, wobei auch etwa vorhandenes Blei abgeschieden wird. Letzteres würde anderenfalls als Zink mitbestimmt werden. Das Filtrat wird ammoniakalisch gemacht, der Niederschlag gewaschen, wieder in Schwefelsäure gelöst, nochmals gefällt, abfiltrirt, sowie in der Lösung sofort mit Ferrocyankalium Zink und Mangan zusammen titirt. Ein anderer Theil der Lösung wird mit Schwefelsäure angesäuert, mit Zinkoxyd neutralisirt und heifs mit Kaliumpermanganat titirt, um das *Mangan* zu bestimmen und eine ihm entsprechende Menge Zink von der als Zink bestimmten Gesamtmenge an Zink und Mangan abzuziehen. Auch Mangan läßt sich leicht mit Ferrocyankalium titriren, sofern andere durch dies fällbare Stoffe fehlen. In diesem Falle wird ein gemessenes Volum der $\frac{1}{10}$ -normalen Ferrocyankaliumlösung mit Salmiak und Ammoniak versetzt und nun langsam die neutrale oder

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1220.

schwach saure Manganöxydulsalzlösung eingetröpfelt, bis auf dem Kupfervitriolpapiere eben keine Reaction mehr eintritt.

W. Minor¹⁾ machte Mittheilungen über die Bestimmung des *Zinks* im *Galmei*. Letzterer enthält neben kohlenisaurem Zink wechselnde Mengen von kieselsaurem Zink und *Schwefelzink*. Um letzteres zu bestimmen, kocht man den Galmei mit verdünnter Natronlauge, welche das kieselsaure und kohlenisaure Zink auflöst, nicht aber das Schwefelzink. Um das *kohlenisaure Zink* zu bestimmen, kocht man den Galmei mit 50procentiger Essigsäure aus, welche jenes Salz löst und das Silicat wie das Schwefelzink ungelöst läßt. Das *kieselsaure Zink* wird durch Berechnung (Differenz) gefunden.

G. Neumann²⁾ fand, ebenso wie Bragard³⁾, daß die Trennung des *Zinks* von *Eisen* und *Nickel* in ameisensaurer Lösung mit Hilfe von Schwefelwasserstoff sehr gute Resultate liefert. Unter gleichen Versuchsbedingungen läßt sich auch eine quantitative Bestimmung des Zinks neben *Mangan* sehr leicht ausführen, und zwar bei den verschiedensten Mischungsverhältnissen der beiden Metalle. Der Niederschlag von Schwefelzink war fast immer frei von Mangan.

B. Platz⁴⁾ löst zur Bestimmung des *Zinks* in *Eisenerzen* 5 g der letzteren in Salzsäure, verdampft nach Zusatz von 2 bis 3 ccm Salpetersäure zur Trockne, löst neuerdings, filtrirt, leitet bei 80 bis 100° in die stark saure Flüssigkeit Schwefelwasserstoff ein, um Kupfer, Arsen und Antimon auszufällen, das Eisenchlorid in das Chlorür überzuführen und gleichzeitig die Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff zu sättigen. Ohne vorher filtrirt zu haben, versetzt man nun mit Essigsäure und essigsaurem Ammonium, fügt Ammoniak hinzu, bis der dadurch entstandene Niederschlag eine bleibende graue Farbe angenommen hat, sodann neuerdings Salzsäure, bis der Niederschlag wieder weiß geworden ist, und darauf Ammoniak bis zur dauernden lichtgrauen Färbung. Es wird nach dem Absitzenlassen filtrirt, mit essigsäure- und schwefel-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1670. — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 57. — ³⁾ JB. f. 1887, 2431. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 417 (Ausz.).

wasserstoffhaltigem Wasser gewaschen, der Niederschlag in verdünnter Salzsäure gelöst, aus dem Filtrate der Schwefelwasserstoff verjagt, darauf das Zink mit kohlensaurem Natrium in der Siedehitze als basisches Carbonat gefällt, letzteres geglüht und als Zinkoxyd gewogen.

E. F. Smith und L. K. Frankel¹⁾ studirten die Trennung von *Cadmium* und *Zink* auf elektrolytischem Wege. Cadmium wird durch den galvanischen Strom rascher und leichter aus seinen Verbindungen abgeschieden als Zink. Auch das letztere wird indessen aus der Lösung seines Doppelcyanides mit Kalium schon durch einen schwachen Strom abgeschieden, aber erst dann, wenn alles überschüssige Cyankalium zersetzt ist. Um jedoch Cadmium vom Zink in Cyankaliumlösung elektrolytisch vollständig zu trennen, müssen gewisse Bedingungen erfüllt werden, wie dies bei den Versuchen Derselben der Fall gewesen war, in welchen bei jeder Zersetzung 4,5 Cyankalium in den 200 ccm Flüssigkeit zugegen waren, und der Strom in der Minute 0,3 ccm Knallgas erzeugte. Die jedesmal vorhandenen 0,18 bis 0,24 g Cadmium wurden in der Kälte in 18 bis 23 Stunden völlig abgeschieden, ohne dafs merklich Zink mit niedergefallen wäre.

W. Minor²⁾ löst zur Bestimmung des *Cadmiums* in dem bei der *Zinkfabrikation* abfallenden *Cadmiumstaube* 20 g des letzteren in möglichst wenig Salzsäure, verdünnt das Filtrat auf ein Liter, misst davon 50 ccm ab, verdünnt zu $\frac{1}{2}$ Liter, fällt mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, wäscht mit heifsem Wasser, löst wiederum in Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19, fällt neuerdings mit Schwefelwasserstoff, wiederholt noch dreimal die Lösung und Fällung, sammelt schliesslich auf einem gewogenen Filter, trocknet bei 110° und wägt als Schwefelcadmium.

E. F. Smith und L. K. Frankel³⁾ ist es ferner gelungen, *Cadmium* und *Kupfer* in Cyankaliumlösung elektrolytisch zu trennen. 200 ccm der Flüssigkeiten enthielten 5,5 g Cyankalium, der Strom lieferte 0,28 ccm Knallgas in der Minute, die völlige Abscheidung

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 352; Chem. News 60, 9; Chem. Soc. Ind. J. 8, 639 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1876. — ³⁾ Chem. News 60, 102.

des Cadmiums, welches kupferfrei ausfiel, erforderte 16 bis 20 Stunden. — Wenn eine mit Rhodankalium versetzte Lösung eines Mangansalzes elektrolysiert wird, so fällt das Mangan am negativen Pole als graulichweiße Masse aus. Der Strom muß ein schwacher sein. Das Metall oxydirt sich schnell, wodurch die elektrolytische Bestimmung desselben erschwert wird. *Nickel, Kobalt, Eisen* und mehrere andere *Metalle* werden in Gegenwart von Rhodankalium in der Kälte sehr schnell durch einen schwachen Strom abgeschieden.

J. H. Kastle¹⁾ trennt *Kupfer* von *Cadmium* durch Ausfällen des ersteren aus verdünnter schwach salzsaurer Lösung mit Eisen bei 80°. Im Filtrate weist Er das Cadmium mit Schwefelwasserstoff nach.

M. Yvon²⁾ bestimmt *Blei* volumetrisch mit Ferrocyankalium. Die Lösung muß frei von ungebundener Salpetersäure sein, oder letztere muß mit kohlensaurem Natrium abgestumpft werden. Die Gegenwart freier Essigsäure ist unschädlich. Die Ferrocyankaliumlösung (10,201 g des krystallisierten Salzes in einem Liter) wird auf eine Lösung von Bleiacetat (15,987 g in einem Liter) oder Bleinitrat gestellt. Als Indicator dient Eisenchlorid. Man kann in der Hitze oder in der Kälte titrieren. Die Anwesenheit von Zinnsäure ist unschädlich. Um das Blei in *Legierungen* mit Zinn zu bestimmen, behandelt man 0,5 bis 1 g der Probe mit verdünnter Salpetersäure, vermischt nach vollendeter Zersetzung mit Wasser zu 30 bis 40 ccm, versetzt mit Natronlauge, bis ein bleibender Niederschlag von Bleioxyd entsteht, löst diesen durch einige Tropfen Essigsäure, verdünnt auf 100 ccm und titirt je 10 bis 20 ccm in der Kälte mit Ferrocyankalium.

W. Stahl³⁾ mischt zur dokimastischen Bestimmung von *Blei* in Abgangsproducten 5 bis 10 g der letzteren mit 1 bis 2 g Silberpulver und giebt das Dreifache eines Gemenges von 10 Thln. Soda, 10 Thln. Potaſche und 2 bis 3 Thln. Mehl, sowie genügend

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 503. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 131 (Ausz.); Chem. Centr. 1889a, 144 (Ausz.). — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 398 (Ausz.); Chem. Centr. 1889b, 302 (Ausz.).

Borax hinzu. Das Gemenge wird mit vorstehendem Gemische oder mit Kochsalz bedeckt, sodann in einem Steinkohlen-Muffel, ofen mäßig erhitzt, bis das Aufschäumen beendet ist, schliesslich 45 bis 60 Minuten hindurch stärker erhitzt, um die Metallkörner zu vereinigen. Das Mehrgewicht des Silberregulus gegenüber dem abgewogenen Silberpulver giebt den *Bleigehalt* der Probe an. Zur Bereitung des Silberpulvers reducirt man Chlorsilber mit verdünnter Salzsäure und reinem Zink, wäscht das Pulver mit heisser Salzsäure und Wasser, dann mit Ammoniak aus, darauf nochmals mit Wasser, schliesslich mit Alkohol und trocknet.

W. Feit¹⁾ hat über die Bestimmung des *Thalliums* und des *Quecksilbers* gearbeitet. — Die Methode zur Bestimmung des Thalliums ist auf die Gleichung begründet: $\text{Ti}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{KJ} = 2 \text{TiJ} + 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 4 \text{J}$. Das bei der Reaction der Thalliumoxydsalze mit Jodkalium in kalter, saurer Lösung frei werdende Jod wird in alkalischer Flüssigkeit mit arseniger Säure titirt. Etwa vorhandenes Thalliumoxydul mufs vor der Behandlung mit Jodkalium durch Bromwasser in schwefelsaurer Lösung oxydirt werden. — Das Verfahren zur Ermittlung des Quecksilbers basirt auf der Einwirkung von arseniger Säure in siedender alkalischer Flüssigkeit auf Quecksilberoxyd- oder -oxydulsalze, welche nach folgenden Gleichungen verläuft: $2 \text{HgO} + \text{As}_2\text{O}_3 = 2 \text{Hg} + \text{As}_2\text{O}_5$, und $2 \text{Hg}_2\text{O} + \text{As}_2\text{O}_3 = 4 \text{Hg} + \text{As}_2\text{O}_5$, wonach in beiden Fällen metallisches Quecksilber und Arsensäure entstehen. Um das Oxydul in Oxyd überzuführen, genügt es, die zu untersuchende Flüssigkeit kurze Zeit mit überschüssiger Salpetersäure zu kochen. Die Gegenwart von Salpetersäure schadet nichts bei der Reaction in alkalischer Flüssigkeit mit arseniger Säure. Der angewendete Ueberschufs der letzteren wird mit Jodlösung bestimmt. Die Methode läfst sich nicht ohne Weiteres auf chlorhaltige Substanzen anwenden, sofern eine Oxydation mit Salpetersäure erforderlich ist, da alsdann das frei werdende Chlor mit der Natronlauge Salze der Sauerstoffsäuren des Chlors bildet, welche auf arsenige Säure oxydirend einwirken. Eine Entfernung des Chlors

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 314.

(und der Stickstoffoxyde) durch Eindampfen auf dem Wasserbade zieht Quecksilberverluste nach sich. In der quantitativen Analyse wird das Quecksilber häufig als Sulfid isolirt. Um das als Chlorür oder Sulfid vorliegende Quecksilber in obiger Weise bestimmen zu können, löst man die Substanzen in Salpetersäure resp. Königswasser, setzt überschüssiges Natriumdicarbonat hinzu und darauf Jodkalium bis zur Wiederauflösung des Quecksilberjodida. Die durch ausgeschiedenes Jod gelb gefärbte Flüssigkeit wird mittelst einiger Tropfen einer verdünnten Lösung von schwefligsaurem Natrium oder auch arseniger Säure entfärbt, mit Stärkekleister versetzt und nun tropfenweise mit sehr verdünnter Jodlösung bis zur beginnenden Blaufärbung versetzt. Darauf folgt die obige Behandlung mit arseniger Säure in heißer, alkalischer Flüssigkeit u. s. w.

J. Preufser¹⁾ schrieb über die Bestimmung des *Wolframs* in *wolframreichen Legierungen*. Er röstet das gebentelte Metallpulver (0,5 bis 1 g), wobei das Wolfram vollständig in Wolframsäure übergeht, verdampft es sodann einmal mit Königswasser und mehrmals mit Salzsäure zur Trockne, erwärmt im Luftbade auf etwa 120°, löst wiederum in Salzsäure und filtrirt nach mehrstündigem Stehen. Das auf dem Filter befindliche Gemisch von Wolfram- und Kieselsäure wird, nach dem Verbrennen des Filters, mit 3 bis 4 Thln. Soda etwa eine halbe Stunde lang über der Gebläseflamme geglüht, die Schmelze in Wasser gelöst, filtrirt, ein etwa bleibender unlöslicher Rückstand nochmals mit Soda geschmolzen u. s. w. Das Filtrat wird mit Salzsäure versetzt, wobei die Wolframsäure als weißes Hydrat größtentheils niederfällt, das nunmehrige Filtrat zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, nach einigen Stunden filtrirt, mit einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Ammonium nachgewaschen und der Niederschlag unter Erwärmen in Ammoniak gelöst, wobei die Wolframsäure in Lösung geht und die Kieselsäure fast vollständig zurückbleibt. Das Filtrat wird verdampft und der Rückstand bis zum constanten Gewichte ge-

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 173.

glüht, d. h. bis reine, strohgelbe Wolframsäure zurückbleibt. Wenn die Legirung *Zinn* enthält, so wird geröstet, mit Königswasser verdampft, auf 120° erhitzt, mit verdünnter Salpetersäure aufgenommen und mit dem Rückstande genau nach Donath und Mueller¹⁾ verfahren, um die Zinnsäure von der Wolframsäure zu trennen, jedoch derart modificirt, daß die obige Methode zur Trennung der Wolframsäure von Kieselsäure hinzugefügt wird.

N. J. Tram²⁾ wendet gegen die vorstehende Methode von Preufser zur Bestimmung des *Wolframs* ein, daß bei der Analyse hochprocentiger, wolframhaltiger Materialien auch bei vorsichtigem Abscheiden der Wolframsäure mit Salzsäure aus dem Natriumsalze, unter wiederholtem Abdampfen der Filtrate, doch stets 3 bis 6 Proc. Säure der Abscheidung als Metawolframsäure sich entziehen. Am besten fällt man nicht mit Salzsäure, sondern mit Salpetersäure in der Hitze den größten Theil der Wolframsäure aus. Der Niederschlag wird mit verdünnter Salpetersäure gewaschen, geglüht und gewogen. Nach Entfernung der überschüssigen Säure aus dem Filtrate durch starkes Verdampfen wird dieses, sammt einem etwa entstandenen Niederschlage, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt. Ist viel Metawolframsäure zugegen, so entsteht eine weiße Fällung. Ob nun eine solche auftritt oder nicht, setzt man Ammoniak hinzu. Dabei nimmt der oben etwa erhaltene Niederschlag eine grauschwarze Farbe an, resp. es tritt eine so gefärbte Fällung auf. Nach 12 Stunden wird filtrirt, verascht und als WO_3 gewogen. — Die Trennung der *Wolframsäure* von der *Kieselsäure* durch Erwärmen des Salzsäureniederschlages mit Ammoniakflüssigkeit liefert kein genaues Resultat, weil etwas der gefällten, amorphen Kieselsäure in Lösung geht und durch Einwirkung des Lichtes auf die Wolframsäure eine bläuliche, in Ammoniak fast unlösliche Verbindung entsteht. Man wägt daher am besten Kieselsäure und Wolframsäure zusammen, schmilzt darauf mit Kaliumdisulfat, zieht die Schmelze zuerst mit Wasser und sodann mit kohlensaurem Ammo-

¹⁾ JB. f. 1887, 2434. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 680 (Corresp.).

nium aus. Alle Wolframsäure geht hierbei in Lösung, während die Kieselsäure zurückbleibt.

A. Ziegler¹⁾ bemerkt zu dem Verfahren von J. Preufser²⁾ für die Bestimmung des *Wolframs* im metallischen Wolfram Folgendes. Das Rösten des Metalles kann nicht wohl direct im Platintiegel geschehen, was auch aus Preufser's Vorschrift hervorgeht, da Wolfram das Platin angreift. Auf Porcellan läßt Wolfram Flecke zurück, welche Fehler bedingen. Dagegen läßt sich das Rösten des Metalles in etwa $\frac{3}{4}$ Stunden ausführen, wenn man dasselbe ($\frac{1}{2}$ g) in feinem Pulver in einen Platintiegel einträgt, der entwässertes Ammoniumnitrat enthält, und nun erhitzt, bis alles Ammoniumsalz verdampft ist. Das auf diese Weise oberflächlich oxydirte Metall läßt sich ohne Gefahr für das Resultat oder für den Platintiegel über dem Bunsen'schen Brenner rasch und vollständig oxydiren.

B. Setlik³⁾ verfährt in folgender Weise zur technischen Analyse des *Wolframits*. Vom fein gepulverten und bei 110° getrockneten Pulver werden 3 bis 5 g mit 3-bis 4 Thln. Soda zwei Stunden lang geschmolzen. Die Schmelze wird mit Wasser völlig ausgelaugt, das Filtrat mit Salzsäure eine halbe Stunde lang gekocht, die Fällung abfiltrirt, gewaschen, geglüht und gewogen. Dabei verbrennt man das Filter getrennt mit salpetersaurem Ammonium. Die gewogene Masse wird zur Verflüchtigung der *Kieselsäure* mit Flußsäure erhitzt, später abermals geglüht und gewogen. Was zurückbleibt, besteht aus *Wolframsäure*, WO_3 , und *Zinnsäure*. Zur Bestimmung der letzteren schmilzt man das Gemenge mit Cyankalium eine halbe Stunde lang, zieht mit Wasser aus und löst das hinterbleibende Zinn mit Ferrisulfatlösung, um das entstehende Ferrosulfat mit übermangansaurem Kalium zu titiren. Der *Mangan-* und *Eisengehalt* des Mineralen findet sich im unlöslichen Theile der Sodaschmelze. Letzterer wird in Salzsäure gelöst, in einem Theile dieser Flüssigkeit das Eisenoxyd durch Zink reducirt und nun das Ferrosulfat

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1060; Dingl. pol. J. 274, 513. — ²⁾ Dieser JB., S. 2412. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1474.

mit übermangansaurem Kalium titirt. Einen anderen Theil der Lösung fällt man mit Soda, oxydirt den Niederschlag mit Chlorkalk, wäscht ihn, löst ihn in einer Auflösung von Ferrosulfat von bekanntem Titer und titirt das überschüssige Ferrosulfat zurück.

K. Haushofer ¹⁾ erhitzt behufs des mikroskopischen Nachweises von *Tantal* und *Niob* eine Probe der Substanz in einer Sodaperle 30 bis 40 Secunden im heissesten Theile der Bunsenschen Flamme, löst die Masse auf einem Objectträger in einigen Tropfen Wasser und läßt verdunsten. Sind grössere Mengen von Tantalsäure zugegen, so scheiden sich scharf ausgebildete hexagonale Tafeln von tantalsaurem Natrium aus. Es entstehen hexagonale Prismen von niobsaurem Natrium, wenn viel Niobsäure zugegen ist. Wird die trockene Masse durch Salzsäure zersetzt, so scheiden sich Tantal- und Niobsäure als krümelige, fest auf dem Glase haftende Masse ab. Nach dem Waschen derselben, dem Lösen in Natronlauge (1:8) und gelindem Erwärmen resultiren beim Erkalten hexagonale Tafeln. Tantal- und niobhaltige Mineralien, bei welchen die erste Probe versagte, gaben bei der zweiten Krystalle. *Euxenit*, *Dysanalyt* und *Woehlerit* gaben keine der beiden Proben. Eine andere einfache Methode zur Aufsuchung von Tantal und Niob ist folgende. Man kocht etwa 0,02 g des feinen Mineralpulvers mit 0,8 ccm concentrirter Schwefelsäure, wobei *Euxenit*, *Fergusonit*, *Pyrochlor*, *Polykras* und *Koppit* leicht und völlig in Lösung gehen, während *Columbit*, *Dysanalyt* und *Aeschynit* nur theilweise zersetzt werden, giesst vom unlöslichen Rückstande ab, verdünnt auf 2 bis 3 ccm und setzt wenig Zinkstaub hinzu. In Gegenwart von Tantal und Niob nimmt die Flüssigkeit nach wenigen Minuten eine lebhaft sapphirblaue Farbe an, welche allmählich durch Olivengrün in Violett oder Tintenfarbe übergeht. 2 mg *Euxenit* gaben die Reaction noch sehr deutlich.

Denigès ²⁾ verfährt zum Nachweise von *Kupfersalzen* fol-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 62 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 298 (Ausz.); Compt. rend. 108, 568 (Ausz.).

gendermaßen. Er mischt 2 ccm einer kalt gesättigten Lösung von Bromkalium mit 1 ccm concentrirter Schwefelsäure, schüttelt und setzt 2 bis 3 Tropfen der zu prüfenden Lösung hinzu. Bei Gegenwart von Kupfer, selbst in Spuren, wird das Gemisch roth. Wasser zerstört diese Färbung wieder.

F. Johnson ¹⁾ löst zur Bestimmung von *Kupfer* das betreffende *Erz* in einer geeigneten Säure, verjagt deren Ueberschuß zum größten Theile, nimmt mit Wasser auf, versetzt mit Rhodan-ammonium und Zinnchlorür bis zur Entfärbung, wäscht das Kupferrhodanür einmal mit 1 procentiger Salzsäure, löst es in einem Gemische von 1 Thl. Salpetersäure, 1 Thl. Salzsäure und 4 Thln. Wasser, setzt nach dem Verschwinden der rothen Dämpfe Ammoniak hinzu und titrirt mit Cyankalium. Die Lösung des letzteren ist auf eine Menge Kupfer eingestellt, welche in gleicher Weise wie das *Erz* gelöst und behandelt wird. Die Lösung des Kupferrhodanürs kann auch mit Schwefelsäure eingedampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und die Lösung elektrolysirt werden. Man kann ferner das Rhodanür mit Ferrisulfatlösung behandeln, worin es sich löst, die Lösung mit Schwefelsäure ansäuern und mit Kaliumpermanganat titriren, wobei man von letzterem so lange zusetzt, bis die rothe Farbe der Lösung verschwindet und in die blaue des Kupfersulfates übergeht. Bei dem Zusatze des übermangansauren Kaliums tritt Blausäure auf.

W. F. Brugman ²⁾ besprach die Bestimmung von *Kupfer* mit Hülfe von Cyankalium. Die Gegenwart von *Eisen* ist ohne Einfluß auf die Resultate. Man darf dasselbe nicht in Form von Eisenoxyd abfiltriren, da letzteres hartnäckig Kupfer zurückhält. *Arsen* fällt als Arsensäure mit dem Eisenoxyd nieder. *Antimon* bleibt beim Auflösen der Probe mit Salpetersäure als Antimonsäure zurück. *Blei* wird zusammen mit dem Eisenoxyd durch Ammoniak gefällt. Dagegen wirken *Zink*, *Nickel*, *Silber* und *Kobalt* nachtheilig auf die Bestimmung ein, weshalb sie unbedingt zu entfernen sind. Zu diesem Ende löst Derselbe 1 bis

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 603. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 521 (Ausz.).

3 g der Probe in Salpetersäure unter Zusatz von etwas Salzsäure, verdampft mit 5 ccm concentrirter Schwefelsäure bis zum Auftreten weißer Dämpfe, löst nach dem Erkalten in 50 ccm Wasser und fällt das Silber durch etwas Salzsäure aus. Das auf 100 bis 300 ccm gebrachte Filtrat wird mit einigen Tropfen Schwefelsäure zum Sieden erhitzt, ihm 2 bis 4 g festes unterschwefelsaures Natrium hinzugefügt, 10 Minuten gekocht, das ausgefallene Kupfersulfür abfiltrirt, gewaschen, geröstet, in 5 ccm heißer Salpetersäure gelöst, die Flüssigkeit auf ein bestimmtes Volumen gebracht, ammoniakalisch gemacht und nun mit Cyankalium titirt. Bei der Titerstellung ist genau die gleiche Menge Ammoniak, Säure und Wasser anzuwenden.

G. E. R. Ellis ¹⁾ bemerkte zur Titrirung von *Kupfer* in ammoniakalischer Lösung mit Cyankalium ²⁾, daß ein Gehalt bis zu 4 Proc. *Zink* die Resultate nur wenig beeinflusste. Größere Mengen des letzteren sind abzuscheiden.

M. Haupt ³⁾ gründet ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung des *Kupfers* durch Maßanalyse darauf, daß Kupferoxydsalzlösungen mit Jodkalium gemäß der Gleichung reagieren: $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KJ} = \text{Cu}_2\text{J}_2 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{J}$. Man fügt zu der Kupferlösung (1:100 etwa) Jodkalium, sodann Stärkekleister und titirt das freie Jod mit $\frac{1}{10}$ Normalhyposulfitlösung. Wenn eine *Legirung* von Kupfer, Zinn, Zink und Blei vorliegt, so wird dieselbe (1 bis 2 g) in concentrirter Salpetersäure gelöst, die Flüssigkeit auf 100 ccm verdünnt, von der letzteren hiernach ein gemessenes Volumen klar abgehoben, mit kohlensaurem Calcium fast neutralisirt, mit Jodkalium versetzt und sodann wie oben mit Natriumhyposulfit titirt. Ist Nickel zugegen, so löst man die Legirung in Königswasser, verdampft den Säureüberschuß, löst die Chloride in etwa 50 ccm Wasser, setzt Weinstein hinzu, erwärmt und trägt nach und nach alkoholische Kalilauge ein, bis der zuerst entstandene Niederschlag sich wieder gelöst hat. Wenn man nunmehr mit Traubenzucker kocht, so fällt das

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 686. — ²⁾ Siehe Brugman, diesen JB. S. 2416. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 703 (Ausz.).

Kupfer als Oxydul nieder. Dasselbe wird abfiltrirt, in heißer verdünnter Salpetersäure gelöst und alsdann wie oben in neutraler Lösung mit Hilfe von Jodkalium bestimmt. Sofern Eisen zugegen sein sollte, wird das Kupfer zunächst durch Zink und Platin abgeschieden.

C. Holthof¹⁾ erörterte die Bestimmung des *Kupfers* durch Ueberführung des Sulfids in das Oxyd.

P. Dewey²⁾ besprach die Bestimmung von *Kupferoxydul* im metallischen *Kupfer* mit Silbernitrat. Wenn man oxydulhaltiges Kupfer in der Kälte mit neutraler Silbernitratlösung behandelt, so geht das gesammte Oxydul in unlösliches basisches Nitrat über.

W. Stahl³⁾ verfährt bei der Bestimmung des *Kupfers* in *manganhaltigen Geschicken* mittelst Natriumsulfid in folgender Weise. Um das Mangan zu entfernen, versetzt Er die möglichst eingeeengte, aber noch stark salpetersaure Lösung in der Siedehitze mit chloressaurem Kalium, bis keine gelblichgrünen Dämpfe mehr auftreten, kocht kurze Zeit, verdünnt etwas, macht stark ammoniakalisch und titirt das Filtrat, welches nunmehr manganfrei ist, mit Schwefelnatrium. War der durch Ammoniak bewirkte Niederschlag beträchtlich, so wird derselbe wieder in Königswasser gelöst, die Fällung mit Ammoniak wiederholt und das neue Filtrat mit dem ersten vereinigt.

C. Reinhardt⁴⁾ löst behufs der Bestimmung von *Kupfer* in *Eisen* und *Stahl* 10 g der letzteren in 100 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,19, setzt Kaliumchlorat hinzu, verdunstet auf etwa 50 ccm, verdünnt, versetzt das Filtrat siedend mit Natriumhypophosphitlösung, fällt mit Schwefelwasserstoff, wäscht das Schwefelkupfer mit siedendem Wasser aus, trocknet das Filter rasch, röstet den Niederschlag und wägt das erhaltene Kupferoxyd.

L. Perroni⁵⁾ bestimmt das *Kupfer* in *Legirungen* mit

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 680. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 189 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 134 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 813 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 704. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 417 (Ausz.); Chem. Centr. 1889b, 61 (Ausz.). — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 379 (Ausz.).

Hilfe von *Invertzucker*. Als Titerflüssigkeit dient eine Lösung, welche 5,740 g Invertzucker im Liter enthält. Dieselbe wird durch Auflösen von 5,453 g reiner Saccharose in 700 ccm heißem Wasser, Zusatz von 100 ccm $\frac{1}{5}$ Normalsalzsäure, halbstündiges Erhitzen auf 100°, Neutralisiren mit Natronlauge und Auffüllen zu einem Liter hergestellt. Behufs der Conservirung werden ihr vor dem Auffüllen 0,01 g Salicylsäure einverleibt. 1 ccm dieser Lösung entspricht unter den von Perroni eingehaltenen Concentrationsverhältnissen 0,01 g Kupfer, welches aus alkalischer weinsaurer Lösung reducirt wird. Von den zu untersuchenden Legirungen wird eine etwa 1 g Kupfer enthaltende Menge in wenig überschüssiger, heißer Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,2 gelöst, nach dem Verdünnen abermals gekocht und auf 100 ccm gebracht. Von dieser Flüssigkeit werden 20, 40 oder 50 ccm mit einer 40procentigen Natronlauge neutralisirt, sowie mit einem gleichen Volumen einer Lösung von 200 g Seignettesalz und 70 g Aetznatron im Liter versetzt. Man fügt zu abgemessenen Volumen dieser Flüssigkeit das dreifache Volumen Wasser, erhitzt zum Sieden und setzt Invertzuckerlösung bis zur Entfärbung hinzu, indem man sich sonst durchaus an die von Soxhlet¹⁾ für die Fehling'schen Zuckertitrirungen gegebenen Vorsichtsmaßregeln hält.

M. Zecchini²⁾ berichtete über die Analyse des im *Weinbau* zur Bekämpfung der *Peronospora* zu verwendenden *Kupfervitriols*. Die von Ihm zu diesem Zwecke empfohlene volumetrische Methode gründet sich auf die Wirkung einer Lösung von Natriumhyposulfit und Rhodankalium; ersteres reducirt das Kupferoxyd zu Oxydul, letzteres fällt das Kupferoxydul aus. Im Filtrate wird der Ueberschufs an unterschwefligsaurem Natrium mit Jodlösung titirt. Von Demselben ist nachgewiesen worden, daß Rhodankalium die Reduction des Kupferoxyds nicht beeinflusst, daß die oxydirte Menge von Hyposulfit dem vorhandenen Kupferoxyd proportional ist und daß Rhodankalium auf die Oxydation des Thiosulfates durch Jod ohne Einfluß bleibt. Was die erforderlichen Flüssigkeiten anlangt, so enthält die normale

¹⁾ JB. f. 1878, 1075; f. 1880, 1011 f. — ²⁾ Staz. speriment. agrar. 16, 88 (Ausz.).

Kupferlösung 4 g reines krystallisirtes Kupfersulfat in 100 ccm, die Titrirflüssigkeit 19,878 g Natriumhyposulfit und 8 g Rhodan-kalium im Liter, die Jodlösung 5,089 g Jod im Liter. Von Ver-unreinigungen kommen im käuflichen Kupfervitriol am häufig-sten die Sulfate von Eisen, Magnesium und Zink vor, von welchen nur das Eisensalz vor der Titrirung entfernt werden muß. Letztere wird in folgender Weise ausgeführt. Zunächst titirt man 60 ccm der Hyposulfit-Rhodanatlösung mit der Jodlösung. Darauf versetzt man andere 60 ccm der ersteren Flüssigkeit mit 25 ccm der Kupfersulfatlösung von bekanntem Gehalte, schüttelt um, bringt das Ganze auf 110 ccm, filtrirt und titirt 100 ccm des Filtrates mit der Jodlösung. Die verbrauchten Cubikcenti-meter der letzteren werden mit 1,1 multiplicirt und darauf von dem directen Verbräuche an Jodlösung für 60 ccm der Hypo-sulfit-Rhodanatlösung abgezogen, um das einem Gramme reinen Kupfervitriols entsprechende Volumen der Jodlösung zu finden. In identischer Weise wiederholt man den Versuch mit der Auf-lösung des zu prüfenden Kupfervitriols und berechnet darauf den Reingehalt des letzteren. Sofern der zu untersuchende Kupfer-vitriol Eisen enthalten sollte, wird dieses mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag gewaschen und das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure abgestumpft.

Finkener¹⁾ besprach die Trennung von *Kupfer* und *Antimon*. Wenn man aus einer Antimon enthaltenden salpetersauren Lösung von Kupfer dieses als Jodür durch Jodkalium und schweflige Säure abscheidet, so enthält der Niederschlag auch dann Antimon, wenn zuvor Weinsäure zugesetzt worden war. Hat man dagegen vorher eine hinreichende Menge Fluorkalium ein-gebracht, so fällt kein Antimon mit dem Kupferjodür nieder. Be-kanntlich bleibt beim Fällen einer neutralen oder schwach alka-lischen Kupfersalzlösung mit überschüssigem Schwefelammonium etwas Kupfersulfid gelöst. Wird indeß eine stark alkalische Kupferlösung mit nur so viel Schwefelwasserstoff versetzt, daß dieser zwar mehr als ausreichend ist, um das Kupfer zu fällen,

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 733 (Ausz.).

aber nur einen kleinen Theil des Ammoniaks in Schwefelammonium verwandeln kann, so fällt in der Wärme alles Kupfer nieder. Bei Gegenwart von Weinsäure ist das Resultat dasselbe. In einer weinsäurehaltigen, stark ammoniakalischen Lösung von Antimon bringt wenig Schwefelwasserstoff einen Niederschlag hervor, wenn sie Antimontrichlorid enthält, nicht aber, wenn es sich um das Pentachlorid handelt.

E. F. Smith und L. K. Frankel¹⁾ wendet die Elektrolyse zur Trennung von *Quecksilber* und *Kupfer* an. *Quecksilber* wird aus seinen Lösungen in Gegenwart von viel Cyankalium schon durch einen schwachen Strom vollständig in Kügelchen abgeschieden, *Kupfer* dagegen erst dann gefällt, wenn bereits alles Cyankalium zersetzt ist. Bei Gegenwart von *Kupfer* bleibt bis zu 1 Proc. der Totalmenge des Quecksilbers gelöst, vor Allem, wenn viel Kupfer zugegen ist. *Silber* wird ebenfalls aus seiner Lösung in Cyankalium vollständig gefällt, aber nur wenn kein *Kupfer* zugegen ist. Hier ist der Fehler noch gröfser als beim Quecksilber.

J. Klein²⁾ kehrt zum Nachweise von *Quecksilber* die Methode von Nefslers³⁾ zur Auffindung des Ammoniaks um. Man versetzt die betreffende wässerige oder saure Lösung mit etwas Jodkalium, Natronlauge und Chlorammonium. Vom Jodkalium darf man nur wenig anwenden, da sich sonst das entstandene Oxydimercuriammoniumjodid wieder lösen würde. Wenn bei der Prüfung keine Trübung oder Fällung entsteht, so ist weniger als $\frac{1}{42000}$ Quecksilber vorhanden. Die Methode kann zur Aufsuchung des Quecksilbers im *Harne* und *Blute* dienen. Es werden alsdann die organischen Stoffe zuvor mit chlorsaurem Kalium und Salzsäure zerstört.

A. Johnstone⁴⁾ gründet eine schnell ausführbare und sichere Methode zur Entdeckung von *Quecksilber* in *Mineralien* auf die Thatsache, dafs Jod Quecksilber in das rothe Jodid überführt. Er erhitzt das Mineral mit 3 Thln. eines Gemisches

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 264. — ²⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 73. — ³⁾ JB. f. 1856, 410; vgl. auch JB. f. 1868, 868. — ⁴⁾ Chem. News 59, 221.

gleicher Theile Natrium- und Kaliumcarbonat in einem unten geschlossenen Glasröhrchen, wobei in Gegenwart von Quecksilber ein Spiegel von letzterem entsteht oder auch Tröpfchen des Metalles sich in den oberen Theilen des Röhrchens absetzen. Wenn wenig Quecksilber vorhanden ist oder neben diesem andere Metalle sich absetzen, so ist die Erkennung des Quecksilbers unmöglich. In diesem Falle empfiehlt es sich, nach dem Erhitzen in das Röhrchen zwei Tropfen concentrirter Salpetersäure und sofort darauf einen Tropfen ziemlich concentrirter Jodkaliumlösung zu gießen. Wenn Quecksilber zugegen ist, so werden die Wände des Röhrchens sofort roth werden. Antimon giebt unter diesen Umständen eine bräunliche Färbung, welche an der Luft bald in Gelb übergeht, Arsen eine Gelbfärbung. Wenn man das geschlossene Ende des Röhrchens erhitzt, so wird das Arsentrijodid rasch zersetzt, wobei sich freies Arsen als grauliche Masse abscheidet. Das Antimontrijodid wird alsdann ebenfalls schnell zersetzt, viel weniger rasch das Quecksilberjodid. Um sehr geringe Mengen von Quecksilber zu entdecken, erhitzt man in gewohnter Weise mit Natrium-Kaliumcarbonat wenige Minuten hindurch, indem man in das Röhrchen bis dicht über der zu erhitzenden Masse ein dünnes Goldblech einführt. Wenn Quecksilber zugegen ist, so wird sich dieses auf dem Golde niederschlagen unter Bildung eines weißlichen Amalgams. Man betupft nun das Goldblech mit einem Tropfen concentrirter Salpetersäure und fügt sofort einen Tropfen Jodkaliumlösung hinzu. Bei Gegenwart von Quecksilber bildet sich augenblicklich rothes Quecksilberjodid.

E. Dieterich ¹⁾ verfährt folgendermaßen zur Bestimmung des *Quecksilbers* in der *grauen Salbe*. Er löst 1 g der letzteren durch Erwärmen mit 60 g Aether, 5 g Spiritus und 5 bis 8 Tropfen Salzsäure, gießt vom metallischen Quecksilber ab, wäscht dieses nach (zuletzt mit Aether), trocknet es bei 30 bis 40° und wägt. — Unger ²⁾ verseift zum gleichen Zwecke 10 g Salbe mit 50 ccm alkoholischer Normalkalilauge, setzt etwas heißes Wasser hinzu

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 749 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst.

und titirt mit Normalsalzsäure zurück. 10 g von reinem Fett und Talg würden im Mittel 35 ccm, von 33 $\frac{1}{2}$ procentiger Quecksilbersalbe etwa 23 ccm Normalkalilauge verbrauchen. Man kann ferner das bei den obigen Operationen abgeschiedene Quecksilber wägen.

A. Johnstone¹⁾ gab eine nach Ihm neue, leichte, schnell ausführbare und sichere Methode an zur Entdeckung von *Zinn* in *Mineralien*. Während zur Erhaltung des Metallkornes in der reducirenden Löthrohrflamme auf Holzkohle bei der Untersuchung der meisten zinnhaltigen Mineralien die Anwendung von kohlen-saurem Natrium-Kalium als Flußmittel ausreicht, empfiehlt es sich in gewissen Fällen, etwas Borax oder Cyankalium anzuwenden. Außerdem ist es rathsam, nach dem Glühen die Masse nebst einem Theile der umschließenden Kohle in einem Mörser zu verreiben und zu schlämmen, wobei das Metall theils am Boden des Mörsers, theils am Pistill haften bleibt. Um festzustellen, daß wirklich Zinn vorliegt, gießt man in den Mörser zwei bis drei Tropfen kochender concentrirter Salzsäure und darauf einen Tropfen einer ziemlich starken Auflösung von Goldchlorid. Wenn der Boden der Reibschale nach eine Minute währendem Umschwenken eine deutlich purpurrothe Farbe annimmt, so ist Zinn zugegen.

P. T. Austen²⁾ macht darauf aufmerksam, daß *Silber* unter Umständen der Auffindung entgehen kann, wenn man es nur mittelst seiner Fällbarkeit durch Salzsäure aufsucht. Wenn man concentrirte Salzsäure einer 10 procentigen Silbernitratlösung zusetzt, bis alles Silber gefällt ist, darauf überschüssige starke Ammoniaklösung hinzufügt, um alles Chlorsilber zu lösen, und nun abermals Salzsäure bis zur sauren Reaction hinzugiebt, so resultirt eine Lösung von Chlorsilber-Chlorammonium, welche durch Salzsäure nicht gefällt wird. Wasser erzeugt darin einen Niederschlag, welchen Salzsäure wieder auflöst.

A. Johnstone³⁾ gab eine Methode an, um metallisches *Silber* neben Blei aufzufinden, z. B. in silberhaltigem *Blei*. Wenn man ein *Mineral*, welches beide Metalle enthält, vor dem Löth-

¹⁾ Chem. News 60, 271. — ²⁾ Am. Chem. J. 11, 286. — ³⁾ Chem. News 60, 309.

rohr unter Anwendung von kohlensaurem Natrium-Kalium als Flussmittel auf Holzkohle reducirt, so resultirt als Metallkorn eine Legierung von Blei und Silber. Um die Anwesenheit des letzteren nachzuweisen, löst man die Körner in mälsig concentrirter Salpetersäure, neutralisirt nahezu mit Soda und läßt in der Flüssigkeit einen Kupfer- nebst einem Zinkstreifen einige Zeit lang verweilen. Auf letzterem schlägt sich das Blei, auf ersterem das Silber nieder. Wenn man den Kupferstreifen später mit ziemlich starker Salpetersäure betupft und bald danach einen Tropfen Kaliumchromatlösung hinzufügt oder denselben für einen Augenblick in mälsig starke Salpetersäure und darauf in Kaliumchromatlösung taucht, so deutet die sofortige Bildung einer rothbraunen Masse auf dem Streifen die Gegenwart von Silber in dem untersuchten Minerale an.

A. Carnot¹⁾ bestimmt *Silber*, *Quecksilber* und *Thallium* maßanalytisch mit Jodkalium. Die Methode basirt auf der Unlöslichkeit von Jodsilber und Quecksilberjodid, sowie auf der geringen Löslichkeit des Thalliumjodids in salpetersäurehaltigen Flüssigkeiten. Zur Bestimmung des Quecksilbers wird die stark salpetersaure Lösung der Oxydsalze des letzteren so lange mit titrirter Jodkaliumlösung versetzt, bis alles Quecksilber gefällt ist und die als Indicator dienende Stärke gebläut wird. Die verwendete Salpetersäure muß etwas salpetrige Säure enthalten. Die Methode ist nicht verwendbar bei Gegenwart von freier Salzsäure und von viel Chloriden. Bei der Titrirung des Silbers setzt man die Jodkaliumlösung bis zur Blaufärbung hinzu und titrirt dann mit einer Silberlösung von bekanntem Gehalte bis zur Entfärbung zurück. Die Bestimmung des Thalliums ist weniger genau, da sein Jodid nicht ganz unlöslich ist.

P. Charpentier²⁾ hat festzustellen versucht, in welcher Weise Abweichungen von den einzelnen, für die Cupellationsprobe des *Goldes* in Gegenwart von Silber und Blei, unter nachfolgender Behandlung der Legirung mit Salpetersäure, vorgeschriebenen Operationen die Genauigkeit der Resultate beeinflussen können.

¹⁾ Compt. rend. 109, 177. — ²⁾ Dasselbst 108, 612.

Erkennung und Bestimmung organischer Substanzen.

E. Nickel¹⁾ hat eingehende Mittheilungen gemacht über die Farbenreactionen der *organischen Verbindungen der aromatischen Reihe*.

Levoir²⁾ schlug die Anwendung der Elektrizität für die *Elementaranalyse organischer Substanzen* vor.

M. v. Nencki³⁾ fand im für die *Elementaranalyse organischer Substanzen* dienenden *Kupferoxyd* zuweilen kohlen saures Calcium und im chromsauren Blei Bleioxyd (bis zu 13,3 Proc.).

F. Blau⁴⁾ hat das gebräuchliche Verbrennungsverfahren bei der *Elementaranalyse organischer Substanzen* abgeändert. Statt des körnigen Kupferoxydes wendet Er oxydirtes Kupferdrahtnetz an. Durch eine besondere Vorrichtung wird es ermöglicht, das Schiffchen, welches die zu verbrennende Substanz enthält, innerhalb der Verbrennungsröhre zu verschieben.

E. Reichardt⁵⁾ verfährt bei der *Elementaranalyse flüssiger, organischer Substanzen* in folgender Weise. Ist die Substanz leicht flüchtig, so wägt Er dieselbe in einem Röhrchen ab, welches zur Hälfte mit Kupferoxyd angefüllt ist, füllt darauf das Röhrchen ganz mit Kupferoxyd an, legt es in das Platinschiffchen, auf dessen Boden sich etwas Kupferoxyd befindet, und schreitet nunmehr zur Verbrennung im Sauerstoffstrome. Schwer flüchtige Flüssigkeiten kann man direct aus einem gewogenen Röhrchen in das theilweise mit Kupferoxyd angefüllte Schiffchen tröpfeln lassen und sodann das Röhrchen zurückwägen. Die Substanz darf nicht hygroskopisch sein.

F. Klingemann⁶⁾ hat Untersuchungen angestellt über die Mengen des bei der *Elementaranalyse* vieler *organischer, stickstoffhaltiger Substanzen* mit Kupferoxyd entstehenden *Stickstoffoxyds*.

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 244 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 624 (Ausz.). — ³⁾ Monatsh. Chem. 10, 233. — ⁴⁾ Daselbst, S. 357; Wien. Akad. Ber. 98 (IIb), 276. — ⁵⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 640. — ⁶⁾ Ber. 1889, 3064.

C. Gehrenbeck ¹⁾ hat eine Methode angegeben zur gleichzeitigen Bestimmung von *Wasserstoff* und *Stickstoff* in *organischen Substanzen*. Die Verbrennung geschieht in einem beiderseits offenen, wie üblich beschickten Glasrohre unter Anwendung von Kupferoxyd oder chromsaurem Blei. Der hintere Theil des Rohres trägt einen Stopfen mit einem Zweiwegehahn. Letzterer communicirt einerseits mit einem Trockenapparate für Luft und Sauerstoff, andererseits mit dem Trockenapparate für den Kohlensäuregenerator. Das vordere Ende des Rohres trägt das gewogene Chlorcalciumrohr, aus welchem der Stickstoff in ein Meßrohr übertritt. Behufs Ausführung der Verbrennung füllt man zunächst den ganzen Apparat mit Kohlensäure, führt darauf die Stickstoffbestimmung wie üblich aus, entfernt alsdann den Kohlensäureentwickler und das Meßrohr für den Stickstoff, leitet nunmehr zuerst Sauerstoff, sodann Luft durch den Apparat, wägt darauf das Chlorcalciumrohr und berechnet aus dessen Gewichtszunahme den Wasserstoffgehalt der verbrannten Substanz. Die Methode gab gute Resultate bei Harnstoff, Acetanilid, p-Mononitrozimmtaldehyd, m-Mononitrobenzoësäure, Monobrom-m-dinitrobenzol etc.

C. v. Than ²⁾ verwendet die Methode von Bunsen zur *Gasanalyse* auch für die Dämpfe *organischer Körper*. Dabei wird eine gewogene Menge der flüssigen Substanz im Vacuum eines sehr langen Eudiometers verdampft und die Dämpfe, wenn sie sich dem Gaszustande nähern, wie Gase verbrannt. Beim Verpuffen von *Schwefelkohlenstoff* mit Sauerstoff tritt neben Kohlensäure und schwefliger Säure stets auch Schwefelsäureanhydrid auf, dessen Menge wechselt. Auch *Aether* wurde von Demselben dieser Methode unterworfen.

Ch. W. Marsh ³⁾ bedient sich zum Nachweise von *Chlor*, *Brom*, *Jod* und *Schwefel* in *organischen Verbindungen* des Zinkstaubes, mit welchem Er letztere erhitzt. Die Masse wird sodann mit Wasser ausgelaugt und die Lösung auf jene Elemente geprüft.

R. T. Plimpton ⁴⁾ erhitzt *organische Substanzen* behufs der

¹⁾ Ber. 1889, 1694. — ²⁾ Daselbst (Ausz.), S. 171. — ³⁾ Am. Chem. J. 11, 240; Chem. News 59, 281. — ⁴⁾ Rep. Br. Assoc. 1888, 669.

Bestimmung der *Halogene* und des *Schwefels* vorsichtig mit Hilfe eines Bunsenbrenners und saugt die gasförmigen Producte durch Natronlauge. Flüchtige Körper tröpfelt man aus einem gewogenen Stöpselröhrchen in einen gläsernen Bunsenbrenner von geeigneter Form, wobei die Substanz in dem Strome von Gas und Luft allmählich verdampft und so in die Flamme gelangt. Die Verdampfung wird, je nach Erforderniss, unterstützt oder verzögert durch Erhitzung oder Abkühlung des Rohres des Brenners. Nicht flüchtige Stoffe werden in einem hohlen Dochte von Platingaze abgewogen, welchen man im Inneren des Brennerrohres höher oder niedriger anbringen und so allmählich in die Flamme einführen kann. Bei der Schwefelbestimmung wendet man am besten eine Wasserstoffflamme an.

W. M. Burton¹⁾ verwendet zur Bestimmung des *Schwefels* in *organischen Substanzen* eine Abänderung der Methode von Sauer²⁾. Man leitet die gasförmigen Producte der Verbrennung durch ein gemessenes Volum titrirter Lauge, wobei alle Schwefelsäure und schweflige Säure absorbiert wird, titrirt sodann unter Anwendung von Tropäolin 00 das freie und das kohlen saure Kalium zurück. Da jener Indicator von Kohlensäure nicht beeinflusst wird, so lässt sich in der beschriebenen Weise der Schwefel genau bestimmen, da jedem Cubikcentimeter der durch die Verbrennungsgase neutralisirten Normallauge 16 mg Schwefel entsprechen, sei letzterer zu schwefliger Säure oder zu Schwefelsäure oxydirt worden. Während der Verbrennung wird durch eine von Demselben beschriebene *Vorrichtung* eine geringe Druckverminderung hergestellt.

L. Prunier³⁾ erhitzt *organische Substanzen* zur gleichzeitigen Bestimmung von *Schwefel* und *Kohlenstoff* in einem gewöhnlichen Verbrennungsrohre mit 80 bis 100 Thln. Kaliumpermanganat in derselben Weise, wie die Elementaranalysen mit Kupferoxyd ausgeführt werden. Die Verbrennungsgase treten in eine Permanganatlösung ein und schliesslich in Barytwasser. Letzteres

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 472. — ²⁾ JB. f. 1873, 908. — ³⁾ Compt. rend. 109, 904.

darf nicht getrübt werden. Der Schwefel befindet sich lediglich im Verbrennungsrohre, der Kohlenstoff in diesem und in der Permanganatlösung. Nach Beendigung der Verbrennung wird der Inhalt der Röhre mit Wasser ausgezogen und in der Hälfte des Filtrates, nach dem Ansäuern, die Schwefelsäure mit Chlorbaryum bestimmt. Der Kohlenstoff wird durch fortgesetztes Kochen der Lösung und des Niederschlages von Manganoxyden mit Schwefelsäure, sowie Auffangen der entstehenden Kohlensäure bestimmt. Die Lösung und der Niederschlag werden getrennt verarbeitet, da erstere nur der Hälfte, letzterer aber der Gesamtmenge der angewandten Substanzmenge entspricht.

Panov¹⁾, sowie Seccerbak¹⁾ haben die Methode von Kjeldahl²⁾ zur Bestimmung des *Stickstoffs* in *organischen Verbindungen* etwas abgeändert, da Sie gefunden hatten, daß bei der Zersetzung des entstehenden Ammoniaks mit unterbromigsaurem Natrium, um den auftretenden freien Stickstoff zu messen, sich Producte bilden, welche Stickstoff absorbiren und damit das Resultat herabdrücken. Um nun diesem Uebelstande abzuhelpen, ersetzt Panov das übermangansaure Salz durch chlorsaures und Seccerbak durch überchlorsaures Kalium. Dabei ergeben sich völlig klare Flüssigkeiten. Bei der vergleichenden Analyse vieler organischer Substanzen wurde gefunden, daß die Resultate bei Anwendung von chlorsaurem oder überchlorsaurem Kalium nur wenig von den mit übermangansaurem Kalium erhaltenen abweichen.

G. Roch³⁾ nimmt bei der Kjeldahl'schen²⁾ *Stickstoffbestimmung* die Destillation ohne Kühler vor. Er verbindet das Entwicklungsgefäß mit zwei Erlenmeyer'schen Kolben, welche als Vorlagen dienen, und von denen der erstere die zum Auffangen des entstandenen Ammoniaks dienende $\frac{1}{10}$ -Normalsäure enthält.

J. W. Gunning⁴⁾ hat die Kjeldahl'sche²⁾ *Stickstoffbestimmung* in der Weise abgeändert, daß Er zur Zersetzung der

¹⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 257 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1883, 1585 f. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 228 (Ausz.). — ⁴⁾ Rec. trav. chim. Pays-Bas 8, 254 (Ausz.); Chem. Centr. 1889a, 389 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem 1889, 404 (Ausz.).

Substanz statt der concentrirten Schwefelsäure ein Gemenge von 1 Thl. Kaliumsulfat und 2 Thln. concentrirter Schwefelsäure anwendet, welches bei normaler Temperatur halb fest ist und aus erwärmten Gefäßen leicht ausfließt. Man versetzt die Substanz (0,5 bis 1g) mit dieser Mischung (20 bis 30 ccm), verdampft im Rundkolben zur Trockne, unter Condensirung der Schwefelsäuredämpfe durch einen aufgesetzten Trichter, und verfährt mit der verbleibenden weißen Salzmasse in bekannter Weise.

L. L'Hôte¹⁾ hat die Methode von Kjeldahl²⁾ zur *Stickstoffbestimmung in organischen Substanzen* einer Prüfung unterzogen. Er fand, daß beim Erhitzen der Substanzen mit concentrirter Schwefelsäure stets gefärbte Flüssigkeiten resultiren, welche auch die Dauer der Behandlung sei. Bei der Analyse stickstoffreicher Körper, wie *Casein*, *Blut*, *Horn*, sowie bei der Analyse von *Ackererde* fand Derselbe mehr Stickstoff nach Will-Varrentrapp als nach Kjeldahl.

C. Violette³⁾ hat bei der Analyse des Rückstandes von der Gährung des *Mais* für den *Stickstoff* identische Resultate erhalten mit den Methoden von Kjeldahl²⁾, Will-Varrentrapp und Dumas. Die Substanz ist schwer verbrennlich. Da bei Anwendung der concentrirten Schwefelsäure, selbst bei sehr langer Einwirkung, stets eine gefärbte Flüssigkeit resultirt⁴⁾, so hat Violette Nordhäuser Schwefelsäure (25 ccm auf 2g Substanz) angewendet. Derselbe hat ferner beobachtet, daß Quecksilber zwar die Verbrennung befördert, daß aber bei seiner Anwendung bisweilen zu niedrige Resultate erhalten werden, was davon herrührt, daß bei einem verlängerten Sieden mit Natronlauge und Schwefelnatrium nicht immer aller Stickstoff als Ammoniak austritt.

E. Aubin und L. Alla⁵⁾ fanden, daß die Methode von Kjeldahl²⁾ zur Bestimmung des *Stickstoffs in organischen Substanzen* genaue Resultate liefert, während L'Hôte⁶⁾ dies bestritten hatte. Um gute Resultate zu erhalten, soll man 0,5g Substanz mit 20 ccm concentrirter Schwefelsäure und 0,5g Queck-

¹⁾ Compt. rend. 108, 59. — ²⁾ JB. f. 1883, 1585 f. — ³⁾ Compt. rend. 108, 181. — ⁴⁾ Siehe L'Hôte, in der vorstehenden Abhandlung. — ⁵⁾ Compt. rend. 108, 246. — ⁶⁾ Siehe oben.

silber erhitzen. Es genügt im Maximum eine Einwirkungsdauer von $1\frac{1}{2}$ Stunden, um völlig klare und farblose Flüssigkeiten zu erhalten und alle organische Substanz zu zerstören. Zusatz von Phosphorsäure kürzt die Reaktionsdauer etwas ab. Während der Einwirkung der Schwefelsäure geht kein Ammoniak verloren. Bei der Bestimmung des Stickstoffs in der *Ackererde* kann man 50, 100 und selbst 1000 g auf einmal verarbeiten. Die Methode von Kjeldahl liefert bisweilen genauere Ergebnisse als diejenige von Will-Varrentrapp, stets aber zum mindesten gleich genaue.

L. L'Hôte¹⁾ weist zunächst darauf hin, daß die von Aubin und Alla²⁾ mit den Methoden von Kjeldahl³⁾ und Will-Varrentrapp gefundenen Resultate für den *Stickstoffgehalt* mehrerer *organischer Substanzen* durchaus falsch sind, da sie nicht der Theorie entsprechen. Er selbst fand mit beiden Methoden für eine Reihe von Substanzen gleich genaue Resultate. Die Methode von Kjeldahl giebt aber bisweilen ganz falsche Zahlen. Wenn man einige organische Substanzen (*Blut, Casein, Getreide*) mit Schwefelsäure und reducirenden Körpern lebhaft kocht, so tritt nach etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden fast vollständige Entfärbung ein, aber dabei ergeben sich Verluste an Ammoniak durch Verflüchtigung, so daß viel zu niedrige Zahlen erhalten werden. Auch die nach Violette⁴⁾ modificirte Kjeldahl'sche Methode gab für Casein etwas zu wenig Stickstoff. Nach L'Hôte ist die Methode von Kjeldahl weniger einfach, schnell ausführbar und sicher als diejenige nach Will-Varrentrapp. Im Gegensatze zu den Angaben von Aubin und Alla²⁾ giebt Kjeldahl's Methode nicht höhere Werthe und nur dann gleich hohe, wenn beim Erhitzen mit Schwefelsäure völlige Entfärbung eintritt, was aber bei der Analyse vieler *landwirthschaftlicher Producte* nicht der Fall ist. Die Methoden von Dumas und von Will-Varrentrapp geben bei der Stickstoffbestimmung im *Urin* und im *Albumin* gleiche Resultate.

E. Aubin und L. Alla⁵⁾ fahren, ungeachtet der Mittheilungen

¹⁾ Compt. rend. 108, 817. — ²⁾ Siehe die vorstehende Abhandlung. — ³⁾ JB. f. 1883, 1585 f. — ⁴⁾ Dieser JB., S. 2429. — ⁵⁾ Compt. rend. 108, 980.

von L'Hôte¹⁾, fort²⁾, der Methode von Kjeldahl³⁾ den Vorzug über diejenige von Will-Varrentrapp zu geben.

R. Niebling⁴⁾ machte Bemerkungen über die zur *Stickstoffbestimmung* nach Kjeldahl³⁾ dienenden *Apparate*, sowie über die Ausführung der Methode.

R. Zsigmondy⁵⁾ machte auf eine Fehlerquelle bei der Bestimmung des *Stickstoffs* nach Dumas in *halogenhaltigen, organischen Stoffen*, sowie auf einen Weg zu deren Vermeidung aufmerksam. Er hatte bei der Verbrennung von reinem m-Chlor- α -methylzimtaldehydphenylhydrazon und von m-Chlorbenzaldehydphenylhydrazon constant 1 bis 2 Proc. Stickstoff zu viel gefunden, wobei halogenhaltiges Kupferoxyd verwendet worden war. Dafs die falschen Resultate von dem Halogengehalte des Kupferoxydes abhingen, bewies der Umstand, dafs die vorgelegte Kupferspirale sich beträchtlich schwärzte, was auf die Anwesenheit von freiem Sauerstoff schliessen liefs. Kupferchlorür nimmt bei 100 bis 300° reichlich Sauerstoff auf und giebt solchen bei stärkerem Erhitzen wieder vollständig ab. Dieser Vorgang wiederholt sich nun, wenn man, wie üblich, nach der Verbrennung Sauerstoff durch das Verbrennungsrohr leitet und in diesem erkalten läfst. Das Chlorkupfer liefert alsdann ein Oxychlorid, welches bei der nächsten Verbrennung seinen Sauerstoff vollständig verliert, der mit dem Stickstoff in die Mefsröhre gelangt. Um diesem Mißstande vorzubeugen, genügt es, gemäß Hufschmidt's⁶⁾ Vorgang, nach der Oxydation des metallischen Kupfers den Sauerstoff über dem noch glühenden Kupferoxyde durch Kohlensäure zu verdrängen und im Strome der letzteren erkalten zu lassen.

J. W. Gunning⁷⁾ setzt der concentrirten Schwefelsäure, welche bei der Kjeldahl'schen³⁾ Methode der *Stickstoffbestimmung* in *organischen Substanzen* zur Zerstörung der letzteren dient, etwas Kaliumsulfat hinzu.

J. Walker⁸⁾ behandelt *organische Kupferverbindungen*, wie

¹⁾ Dieser JB., S. 2480. — ²⁾ Dieser JB., S. 2429. — ³⁾ JB. f. 1883, 1585 f. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1670. — ⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 58. — ⁶⁾ JB. f. 1885, 1945. — ⁷⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 188; vgl. diesen JB., S. 2428. — ⁸⁾ Ber. 1889, 3246.

Kupfersalze der β -*Diketone* u. s. w., welche etwas flüchtig sind, zur Bestimmung des *Kupfers* mit Schwefelwasserstoff in einem Rose'schen Tiegel. Die Zersetzung erfolgt schon in der Kälte und ist nach 15 bis 20 Minuten vollendet. Man erwärmt nun gelinde im Schwefelwasserstoffstrome, um das frei gewordene Keton zu vertreiben. Sodann wird das rückständige Kupfersulfid im Wasserstoffstrome bis zum constanten Gewichte geglüht und das erhaltene Kupfersulfür gewogen.

A. Hilger und K. Tamba¹⁾ lieferten Beiträge zum Nachweise der *Cyanverbindungen* in gerichtlichen Fällen. Die Aufsuchung mit Hülfe von Guajakpapier ist unzulässig. Handelt es sich um den Nachweis in Destillaten, so soll man diese mit Soda übersättigen, eindampfen, wieder in Wasser lösen und abermals im Kohlensäurestrome bei 50° destilliren. Sodann wird mit frisch bereiteter Guajaktinctur und Kupfersulfatlösung geprüft. Die löslichen *Cyanide* werden durch Kohlensäure schon in der Kälte zersetzt, außer dem Cyanquecksilber, $\text{Hg}(\text{CN})_2$. Bei 50 bis 80° zersetzen sich sämtliche lösliche Cyanide leicht, die unlöslichen dagegen werden, nach dem Vertheilen in Wasser, bei 100° durch Kohlensäure zerlegt. *Ferro-* und *Ferricyankalium* lassen sich in wässeriger Lösung durch Kohlensäure erst bei 80 bis 100° unter Bildung von Blausäure zerstören. *Berlinerblau* und *Ferrocyan-kupfer* werden unter Wasser durch Kohlensäure bei 100°, die löslichen und die unlöslichen *Ferrocyanide* jedoch erst beim Kochen mit Wasser unter Bildung von Blausäure zersetzt. Mit Soda versetzte Lösungen von *Ferro-* und *Ferricyaniden* geben bei der Destillation mit Kohlensäure bei 50 bis 60° keine Blausäure. Wenn Lösungen von *Ferro-* oder *Ferricyankalium* mit frisch gefälltem kohlensauren Calcium und darauf mit Weinsäure versetzt werden, so erhält man bei der Destillation bei 100° stets Blausäure. Diese letztere treibt aus verdünnten Lösungen von Natriumdicarbonat in der Kälte nur Spuren von Kohlensäure aus. Um *Blausäure*, sowie lösliche *Cyanide* neben *Ferrocyaniden* aufzufinden, genügt es, das Untersuchungsobject mit Weinsäure zu versetzen,

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 717 (Ausz.).

mit Soda alkalisch zu machen und darauf im Kohlensäureströme bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur zu destilliren. Im Destillate wird die Blausäure aufgesucht. — Blausäure und Cyankalium hielten sich im *Blute* noch acht Tage lang unzersetzt.

D. Vitali¹⁾ besprach den toxikologischen Nachweis des *Cyanquecksilbers*. Letzteres erzeugt mit Albumin, Jodkalium, salpetersaurem Silber, phosphorsaurem Natrium, kohlensauren Alkalien und anderen Reagentien, welche die übrigen Quecksilberoxydsalze fällen, keinen Niederschlag. Auch in Gegenwart von Kaliumhydrat wird Cyanquecksilber durch Albumin nicht gefällt. Dagegen giebt eine Lösung von Cyanquecksilber und Albumin mit viel Alkohol einen Albumin und Quecksilber enthaltenden Niederschlag, welcher bei der Destillation mit Wasser keine Blausäure entwickelt. Wenn dagegen der Niederschlag zunächst mit Kalilauge erhitzt, dann mit Weinsäure und Wasser destillirt wird, so entweicht reichlich Cyanwasserstoff. Um bei der Aufsuchung sämtlicher Gifte in *Eingeweiden* auch die Möglichkeit der Anwesenheit von Cyanquecksilber zu berücksichtigen, verfährt Derselbe in folgender Weise. Die Masse wird mit Weinsäure, erforderlichen Falles, angesäuert, darauf mit kohlensaurem Calcium neutralisirt, mit wenig überschüssigem Schwefelwasserstoffwasser 24 Stunden in verstopftem Gefäße stehen gelassen, sodann ein Wasserstoffstrom hindurchgeleitet, das austretende Gas behufs Zurückhaltung des Schwefelwasserstoffs durch eine salpetersaure Lösung von Wismuthnitrat und darauf zur Bindung der Blausäure in verdünnte Kalilauge eingeleitet. Dieses Verfahren stört in keiner Weise die Aufsuchung aller anderen Gifte in *Eingeweiden*.

G. Colasanti's²⁾ Angabe über den Nachweis von *Schwefelcyanwasserstoffsäure* oder ihren *Salzen* mit Kupfersulfat ist auch in einem anderen Journal³⁾ zu finden.

H. Alt⁴⁾ hat eine gewichtsanalytische Bestimmung von *Sulfocyanaten* angegeben, welche darauf beruht, daß die Schwefel-

¹⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 176; Chem. Centr. 1880b, 391 (Ansz.). —

²⁾ JB. f. 1888, 2564. — ³⁾ Ann. chim. farm. [4] 9, 372. — ⁴⁾ Ber. 1882, 3258.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

cyanwasserstoffsäure durch Oxydationsmittel, wie z. B. Salpetersäure, glatt in Blausäure und Schwefelsäure verwandelt wird, welche letztere durch das Baryumsalz bestimmt werden kann. Man löst das Sulfocyanat in Wasser, setzt Chlorbaryum hinzu und säuert stark mit Salpetersäure an. Darauf wird zum Sieden erhitzt, mit heissem Wasser verdünnt, filtrirt, gewaschen, getrocknet und gewogen. Einem Molekül Rhodanwasserstoffsäure entspricht ein Molekül Baryumsulfat.

C. Moldenhauer und W. Leybold¹⁾ verfahren zur Untersuchung von gebrauchter *Gasreinigungsmasse* in folgender Weise. Man erwärmt 50 g der letzteren mit 100 ccm einer Auflösung von 10 g Aetznatron und 2 g kohlensaurem Natrium vier bis fünf Stunden lang, bringt nach dem Erkalten auf 1030 ccm und filtrirt. 100 ccm des Filtrates werden auf etwa 10 ccm verdampft, um sodann langsam 25 ccm verdünnte Schwefelsäure (1:10) hinzuzufügen, letztere auf dem Sandbade abzurauchen und den Rückstand zu glühen. Die erhaltene gelbe Salzmasse löst man in 100 ccm der verdünnten Schwefelsäure und 50 ccm Wasser in der Wärme, setzt 8 g reines Zink und 1 ccm 10 procentige Kupfersulfatlösung hinzu, erwärmt zur Reduction des Eisenoxydes etwa drei Stunden lang, nämlich bis Rhodankalium keine Rothfärbung mehr liefert, filtrirt in der Kälte, verdünnt auf 400 ccm und titirt das Eisenoxydul mit Kaliumpermanganat bis zur schwachen Rothfärbung. Durch Berechnung findet man die dem Gehalte der Gasreinigungsmasse an *Ferrocyan* entsprechende Menge *Berlinerblau*, $\text{Fe}_7(\text{CN})_{18}$.

O. Knublauch²⁾ verfährt zur Bestimmung des *Ferrocyan* in gebrauchter *Gasreinigungsmasse* in folgender Weise. Die fünf bis sechs Stunden lang bei 50 bis 60° getrocknete Masse wird gepulvert und gesiebt, um 10 g derselben mit 50 ccm 10 procentiger Kalilauge 15 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur auszu ziehen und darauf das Ganze zu 255 ccm aufzufüllen. 100 ccm des Filtrates gießt man in eine heisse, saure Eisenchloridlösung, filtrirt bei etwa 80° und wäscht nach. Der Niederschlag von

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 402 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst; Chem. Centr. 1889b, 211, 513 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 732 (Ausz.).

Berlinerblau wird mit 20 ccm 10 procentiger Kalilauge zersetzt, darauf das Ganze auf 250 ccm gebracht. Wenn die Flüssigkeit mit Nitroprussidnatrium nicht sofort eine Sulfidreaction giebt, so titirt man 50 oder 100 ccm des Filtrates unter Zusatz von 2,5 oder 5 ccm verdünnter Schwefelsäure (1:5) mit Kupfersulfatlösung. Sofern Sulfide gefunden wurden, wird die nicht filtrirte Flüssigkeit mit 1 bis 2 g Bleicarbonat behandelt, filtrirt und darauf wie vorstehend angegeben titirt. Die zum Titriren dienende Kupfervitriollösung (12 bis 13 g im Liter) stellt man auf eine 0,4 procentige Ferrocyankaliumlösung ein.

A. Chenevier¹⁾ beschäftigte sich mit der Analyse des *Berlinergrüns*, welches ein Gemenge von *Berlinerblau* und *Bleichromat* sein soll, aber häufig mit Bleisulfat, Gyps, Ocker, Thon u. s. w. verfälscht wird. Zur Bestimmung des Bleichromats digerirt Er die Substanz mit Salzsäure, sowie Jodkalium im verschlossenen Gefäße und titirt das frei gewordene Jod mit Natriumhyposulfit. Um den Gehalt an Berlinerblau zu erfahren, wird die Substanz (4 g) mit Wasser (100 ccm) und Salzsäure (5 ccm) verrieben und mit einer Lösung von Ferrosulfat (3 bis 4 g) in Wasser (20 ccm) fünf bis zehn Minuten hindurch digerirt, um das Chromat zu reduciren. Darauf fällt man die Oxyde unter Sieden mit Natronlauge, wobei das Berlinerblau gleichzeitig zersetzt wird, füllt nach dem Erkalten zu einem bestimmten Volume (200 ccm) auf, säuert einen abgemessenen Theil der Flüssigkeit mit Schwefelsäure an und titirt mit übermangansaurem Kalium.

R. Luther²⁾ hat die Knop-Hüfner'sche Methode³⁾ zur Bestimmung des *Harnstoffs* einem Studium unterworfen, aus welchem nach Ihm hervorgeht, daß dieselbe keinen Anspruch auf den Namen eines wissenschaftlich genauen Verfahrens erheben könne.

L. Bleibtreu⁴⁾ schrieb über die quantitative Bestimmung des *Harnstoffs* im *Hundeharn*. Ebenso wie Pflüger und Derselbe⁵⁾ früher für Menschenharn constatirt hatten, fand Er, daß

¹⁾ Monit. scientif. [4] 3, 526. — ²⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 500. —

³⁾ JB. f. 1870, 949; f. 1871, 867; f. 1877, 1078. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 396 (Ausz.). — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2565.

im Hundeharn nach der Ausfällung mit phosphorwolframsauren Salzen von stickstoffhaltigen Körpern nur noch Ammoniumsalze und Harnstoff enthalten sind, nicht aber andere analoge Verbindungen, welche beim Erhitzen mit Phosphorsäure oder mit alkalischer Chlorbaryumlösung auf 220 bis 240° im geschlossenen Rohre Ammoniak liefern.

Th. Salzer¹⁾ bedient sich zum Nachweise von *Paraffinöl* in *fetten Oelen* des flüssigen Phenols (10 Thle. Phenol mit 1 Thl. Wasser), welches 1 Vol. *Oliveöl* auflöst, aber *Paraffinöl* ungelöst läßt. Aehnlich ist das Verhalten gegen *Mandelöl*. Enthält das Oel 10 Proc. *Paraffinöl*, so geben nur 5 ccm mit 10 ccm flüssigem Phenol eine klare Mischung. Dieses Princip kann auch zur annähernden Bestimmung von *Paraffinöl* in fetten Oelen dienen.

Derselbe²⁾ hat weiter über die Prüfung *fetter Oele* auf *Paraffinöl* berichtet. Er hat die Löslichkeit mehrerer fetter Oele in verflüssigtem Phenol verschiedener Stärke bestimmt. Wenn dieses 93procentig ist, so löst es fast sein doppeltes Volum an *Olive-*, *Rüb-* und *Leinöl* auf. Gegen Phenol von 91 Proc. verhalten sich die Oele bereits etwas verschieden. Dasselbe löst etwas mehr als 1 Vol. der meisten Oele auf, mit Ausnahme von *Rüb-* und *Senföl*. Phenol von 87 Proc. löst etwas mehr als $\frac{1}{4}$ Vol. *Olive-* und *Mandelöl*, nur $\frac{1}{20}$ Vol. *Rüböl*, dagegen nahezu $\frac{2}{3}$ Vol. *Lein-*, *Mohnöl* und *Dampffthran*. Es werden auch Angaben gemacht über die Löslichkeit verschiedener Mischungen der genannten Oele, sowie von *Mandelöl* und *Leberthran* mit *Paraffinöl*, in flüssigem Phenol von verschiedener Concentration. Derselbe erörtert ferner die Erkennung fremder fetter Oele in einem gegebenen Oele auf Grund der verschiedenen Löslichkeit in flüssigem Phenol. *Erdnußöl* zeigt ähnliche Löslichkeit in Phenol wie *Oliveöl*.

C. Schacht³⁾ fand, daß man durch fractionirte Destillation aus *Chloroform* des Handels ein Product erhalten kann, welches sich gegen Schwefelsäure wie das Chloroform aus Chloralhydrat

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 38 (Ausz.). — ²⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 493. —

³⁾ Daselbst, S. 865.

verhält, nämlich von der Säure nicht mehr gebräunt wird. Je weniger indifferent ein Chloroform gegen Schwefelsäure ist, um so langsamer erfolgt seine Zersetzung durch Luft oder Licht. Der dem Handelschloroform beigemischte Körper, welcher die Schwefelsäure färbt, verzögert die Zersetzung des ersteren. Ein Zusatz von 0,058 Proc. *Amylalkohol* genügt, um das reine alkoholfreie Chloroform vor Zersetzung zu schützen. Ein Gemisch von 0,5 g *Aethylalkohol* und 500 g Chloroform war hingegen schon nach acht Tagen zersetzt. 0,025 g *Isobutylalkohol* enthaltendes Chloroform färbte sich zwar mit Schwefelsäure, war aber nach einer Woche noch unzersetzt, während bei reinem Chloroform bereits Zersetzung eingetreten war.

Denigès¹⁾ bemerkte, daß *Acetanilid*, wie alle *Anilide*, beim Kochen mit einer alkoholischen Lösung von unterbromigsaurem Natrium einen gelbrothen Niederschlag liefert, während gleichzeitig ein deutlicher Geruch nach Cyanmethyl auftritt.

F. Reverdin und Ch. de la Harpe²⁾ besprachen die Bestimmung von *Anilin*, *Mono-* und *Dimethylanilin* in Gemischen dieser Basen. Die in der Industrie häufig angewandte Methode zur Bestimmung des Mono- im Dimethylanilin mit Hülfe der Temperaturerhöhung, welche ersteres mit Essigsäureanhydrid hervorbringt, kann nur in Abwesenheit von Anilin angewendet werden. Außerdem werden die Resultate falsch, und zwar zu hoch, wenn der Gehalt an Monomethylanilin ein erheblicher ist. Die Methode von Nölting und J. B. Boasson³⁾, bei welcher man das Monomethylanilin in Methylphenylnitrosoamin überführt, wird auch in Anwesenheit von Anilin angewendet. Reverdin und de la Harpe fanden nun, daß das so gewonnene Nitrosoamin das Mononitrophenylmethylnitrosoamin von O. Fischer und Hepp⁴⁾, sowie ferner p-Mononitrodimehtylanilin enthält. Bei Anwendung von überschüssigem salpetrigsauren Natrium liefert *Monomethylanilin* nicht *Methylphenylnitrosoamin*, sondern

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 711 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 387, 407; Arch. ph. nat. [3] 21, 418; Bull. soc. chim. [3] 1, 596; Dingl. pol. J. 272, 179; Ber. 1889, 1004. — ³⁾ JB. f. 1877, 466. — ⁴⁾ JB. f. 1886, 782.

das *Nitrophenylmethylnitrosoamin* neben einem röthlichen, noch nicht identificirten Oele. Die Entstehung von Nitrophenylmethylnitrosoamin vom Molekulargewichte 181, während dasjenige des Methylphenylnitrosoamins nur 136 ist, bildet natürlich eine Fehlerquelle bei der Bestimmung des Monomethylanilins nach der Methode von Nölting und J. B. Boasson (l. c.). — Da die beiden vorstehend erwähnten Methoden keine guten Resultate ergeben, so haben Reverdin und de la Harpe nach einer anderen gesucht. Der Gedanke, hierzu die grössere Beständigkeit der Anilinsalze gegenüber derjenigen des Mono- und Dimethylanilins zu verwerthen, mußte aufgegeben werden. Die schliesslich adoptirte Methode ist folgende. Zur Bestimmung des *Anilins* in einem Gemische mit Mono- und Dimethylanilin wird ersteres in Diazobenzolchlorid übergeführt, dessen Menge man mit Hülfe einer titrirten Lösung von β -naphtholdisulfosaurem Natrium bestimmt. Zur Ausführung dieser Bestimmung löst man 7 bis 8 g des Basengemisches in 28 bis 32 ccm Salzsäure und der erforderlichen Menge Wasser, um das Totalvolumen von 100 ccm zu erreichen. Zu 10 ccm dieser Flüssigkeit wird nach dem Verdünnen mit etwas Wasser und dem Zusatze von Eis eine zum Diazotiren der Basenmischung (als reines Anilin betrachtet) ausreichende Menge Natriumnitrit gefügt, darauf das Product in ein gemessenes Volumen einer Lösung von β -naphtholdisulfosaurem Natrium gegossen, welche im Liter die 10 g Naphtol entsprechende Menge des Salzes enthält, und zu welcher man überschüssige Soda gefügt hat. Man regelt die Titrirung in der Weise, daß nach Ausfällen des entstehenden rothen Farbstoffes durch Chlornatrium Proben des Filtrates weder mit der einen, noch mit der anderen Flüssigkeit eine Rothfärbung mehr geben. Aus dem verbrauchten Volumen der Lösung von β -naphtholdisulfosaurem Natrium wird der Anilingehalt des Basengemisches bestimmt. Zur Bestimmung des *Monomethylanilins* in letzterem läßt man 1 bis 2 g der Basen am aufsteigenden Kühler eine halbe Stunde lang in der Kälte in Berührung mit etwa der doppelten Menge Acetanhydrid, welche genau abgewogen sein muß, fügt sodann etwa 50 ccm Wasser hinzu und erhitzt drei-

viertel Stunde auf dem Wasserbade, um alles überschüssige Essigsäureanhydrid zu zersetzen. Darauf wird die erkaltete Flüssigkeit auf ein bekanntes Volumen gebracht und die darin enthaltene Essigsäure mit titrirter Natronlauge bestimmt. Da Acetanhydrid auch Anilin unter obigen Bedingungen in Acetanilid überführt, nicht aber das Dimethylanilin, so berechnet man zunächst, welcher Menge Monomethylanilin das verbrauchte Acetanhydrid entspricht, nachdem man zuvor das dem Anilin entsprechende Anhydrid abgezogen hat. Das *Dimethylanilin* wird durch Abziehen der Procentgehalte an Anilin und Monomethylanilin von Hundert gefunden. — Gelegentlich dieser Untersuchungen machten Dieselben noch mehrere Beobachtungen, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei.

H. Girard¹⁾ bemerkte Folgendes zur Bestimmung des *Monomethylanilins* nach dem Verfahren von Reverdin und de la Harpe²⁾. Es ist schwer, absolutes Acetanhydrid zu erhalten und unverändert aufzubewahren. Ausserdem wird beim Vermischen desselben mit Monomethylanilin viel Wärme frei, wodurch ein Theil des leicht flüchtigen Anhydrides verloren werden kann. Girard wendet daher seit zwei Jahren ein Gemisch von Acetanhydrid mit 10 Vol. Dimethylanilin an, dessen Anhydridgehalt ein für alle Male durch Titriren von 10 ccm mit Barytwasser und Lackmus oder Phenolphthalein festgestellt wird. Aromatische Amine reagiren nicht auf diese Indicatoren, weshalb ihre Salze in gleicher Weise titirt werden können, wie die in ihnen enthaltenen Säuren. Um nun Monomethylanilin zu bestimmen, wird 1 g des Basengemisches mit 10 ccm des Gemisches von Acetanhydrid und Dimethylamin versetzt, dem Ganzen nach einer Stunde Wasser hinzugefügt und nun wie oben mit Barytwasser titirt. Die Abnahme an Acidität entspricht dem Gehalte der Basen an *Anilin* oder *Monomethylanilin*. Sind beide Basen zugegen, so bestimmt man nach Nölting und Boasson³⁾ das Monomethylanilin, um später das vorhandene Anilin durch Rechnung zu finden. Den

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 142. — ²⁾ Siehe die vorstehende Abhandlung. — ³⁾ JB. f. 1877, 466.

Befund von Reverdin und de la Harpe, daß bei der Methode von Nölting und Boasson aus einem Theile des Monomethylanilins Nitronitroso- und Nitrosamin entstehen, glaubt Girard darauf zurückführen zu können, daß Erstere einen großen Ueberschuß von Natriumnitrit anwandten. Wenn man während der Einwirkung des Nitrites fortwährend einen Ueberschuß von Eis anwendet und den zum Ausziehen des Nitrosoamins bestimmten Aether vor dem Zusatze des Nitrits der sauren Flüssigkeit hinzufügt, sodann auf einmal die gesammte Auflösung des Nitrits in Eiswasser einträgt, so resultirt ein reines, kaum gefärbtes Nitrosoamin.

F. Reverdin und Ch. de la Harpe¹⁾ entgegen Girard²⁾ Folgendes. Bei Ihrer Methode der Bestimmung von *Monomethylanilin* braucht das Acetanhydrid nicht reiner zu sein als bei Girard's Verfahren. Es genügt, von Zeit zu Zeit den Titer des Anhydrides festzustellen. Um Verluste an letzterem beim Mischen desselben mit dem zu untersuchenden Basengemenge zu vermeiden, ist nur nöthig, rasch zu verfahren und das betreffende Gefäß in kaltem Wasser abzukühlen. Dies ist übrigens nur erforderlich, wenn viel Anilin oder viel Monomethylanilin vorhanden ist. Bei der Methode von Nölting und Boasson³⁾ ist die Anwendung eines Ueberschusses an Nitrit unvermeidlich, wenn man sicher gehen will, alles Monomethylanilin in das Nitrosoamin überzuführen.

A. C. Stark⁴⁾ verfährt folgendermaßen zur Auffindung von *Antipyrin* in Flüssigkeiten. In ein Reagensglas wirft Er etwas Salpeter, fügt überschüssige concentrirte Schwefelsäure hinzu und füllt das Glas mit der zu prüfenden Flüssigkeit. Wenn Antipyrin zugegen ist, so tritt sofort eine Grünfärbung ein.

Manseau⁵⁾ bedient sich zur Erkennung von *Antipyrin* der folgenden Reaction. Eine Lösung des letzteren bleibt bei allmählichem Zusatze von Jod anfangs farblos und klar. Schließlich wird sie gelbroth und scheidet einen bleibenden Niederschlag aus. Dieses Verhalten kann zur Prüfung des Antipyrins dienen, indem man 1 g des letzteren in 100 ccm Wasser löst,

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 482. — ²⁾ Siehe die vorstehende Abhandlung. — ³⁾ JB. f. 1877, 466. — ⁴⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 949. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 b, 561 (Ausz.).

Stärkelösung hinzufügt, auf 40 bis 42° erwärmt und eine Jodlösung (14,39 g Jod im Liter) hinzufügt, bis eben Blaufärbung eingetreten. Bei Anwendung von reinem Antipyrin sollen hierzu 6 ccm Jodlösung (0,0863 g Jod) erforderlich sein. Die Reaction ist auch zur Auffindung von Antipyrin im *Harne* verwendbar. 10 bis 20 ccm Harn werden mit einigen Tropfen einer Lösung von Jod-Jodkalium (12,5 g Jod und 25 g Jodkalium im Liter) versetzt. Tritt kein Niederschlag ein, so fehlt das Antipyrin. Erfolgt eine Fällung, die beim Schütteln nicht verschwindet, so können Alkaloide zugegen sein. Verschwindet der Niederschlag beim Schütteln, so kann er von Antipyrin oder Fermenten herühren. Es werden alsdann 10 ccm Harn mit zwei Tropfen reiner Salpetersäure und zehn Tropfen der Jodlösung versetzt: Wenn nur eine schwache Trübung erfolgt, so handelt es sich um Fermente; entsteht dagegen ein reichlicher, dunkelrother Niederschlag, so ist Antipyrin nachgewiesen.

L. Sostegni¹⁾ destillirt zur Bestimmung des *Alkohols* 100 ccm der betreffenden Flüssigkeit (*Wein* u. s. w.), bringt das Destillat auf 100 ccm, läßt danach ein gemessenes Volum (10 ccm) des letzteren in eine 60 bis 75° warme Mischung von concentrirter Kaliumdichromatlösung (50 ccm oder mehr) und concentrirter Schwefelsäure (15 ccm) eintropfen, wobei die Temperatur auf 70° erhalten wird, kocht sodann 10 bis 15 Minuten und verdünnt mit Wasser (100 ccm). Die nicht zerstörte Chromsäure wird mit überschüssiger Ferrosulfatlösung (50 ccm oder mehr) reducirt, sodann der Ueberschuß der letzteren mit der Dichromatlösung zurücktitrirt. Die Chromatlösung enthält 85,275 g Kaliumdichromat und 100 ccm concentrirte Schwefelsäure im Liter, die Ferrosulfatlösung ferner 100 g des Sulfats neben 50 ccm concentrirter Schwefelsäure im Liter. Beide Lösungen müssen auf einander eingestellt werden. Außerdem muß der Titer der Chromatlösung sehr genau mit reinem Ferrosulfat festgestellt sein. 2 Mol. Kaliumdichromat führen 3 Mol. Alkohol in Essigsäure über. Die Methode giebt genaue Resultate.

¹⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 357.

H. Hager¹⁾ schüttelt *Chloroform* behufs der Auffindung eines Zusatzes von *Alkohol* mit Glycerin (1 Vol.) aus, welchem zuvor $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Vol. Wasser zugesetzt worden ist. Bei 15 bis 18° geht der Alkohol vollständig in die Glycerinschicht über, deren Volumzunahme gemessen wird.

G. Denigès²⁾ erkannte das *Isatin* als ein ausgezeichnetes Reagens auf *Mercaptane*. Wenn man eine Lösung von etwas Isatin in viel concentrirter Schwefelsäure mit einer Spur Mercaptan in alkoholischer Lösung versetzt, so tritt eine schöne Grünfärbung auf. Aethylsulfid, schweflige Säure und Schwefelwasserstoff geben diese Reaction nicht. Man kann auch einen Tropfen der isatinhaltigen Schwefelsäure mit Hülfe eines Glasstabes über die mercaptanhaltige Flüssigkeit halten, um durch die Dämpfe des letzteren die Grünfärbung auf dem Stabe hervorgebracht zu sehen. Diese Art der Ausführung der Prüfung gestattet, Mercaptan in Gasgemischen direct nachzuweisen. Die Reaction wird hervorgebracht durch *Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Butyl-, Isobutyl- und Amylmercaptan*, nicht aber durch die entsprechenden Sulfide. Aldehyde und höhere Alkohole zerstören oder verdecken diese Farbenreaction der Mercaptane. Man kann sich alsdann zum Nachweise der letzteren des Nitroprussidnatriums bedienen. Zu diesem Ende behandelt man die in Wasser aufgelöste oder darin vertheilte Substanz mit einigen Tropfen Kali- oder Natronlauge, schüttelt kurze Zeit, verdünnt mit Wasser und fügt Nitroprussidnatrium hinzu. In Gegenwart von Mercaptanen entsteht eine violettrothe Färbung, welche durch die Metallverbindungen des Mercaptans selbst und nicht durch entstandene Schwefelmetalle hervorgebracht wird, da Lösungen von Mercaptanen in Aetzlauge z. B. mit alkoholischer Bleilösung kein Schwefelblei ausfällen lassen. Falls die zu untersuchende Flüssigkeit gleichzeitig Schwefelwasserstoff oder Sulfide enthalten sollte, so versetzt man sie zuerst mit alkalischer Bleilösung und darauf mit Nitroprussidnatrium. Die Sulfide der Alkoholradicale und schweflige Säure wirken auf Nitroprussidnatrium in Gegenwart von Alkali nicht ein.

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 375 (Ausz.). — ²⁾ Compt. rend. 108, 350.

L. v. Udránszky¹⁾ versetzt zum Nachweise von *Fuselöl* in *Spirituosen* 5 ccm der letzteren mit zwei Tropfen Furfurolwasser von 0,5 Proc. und gießt unter die Flüssigkeit 5 ccm concentrirte Schwefelsäure, wobei die Temperatur 60° nicht übersteigen darf. Wenn Fuselöl zugegen ist, so entsteht an der Berührungsfläche ein rother, allmählich in Violett übergehender, sehr beständiger Farbenring.

F. Filsinger²⁾ hat das sogenannte „Acetinverfahren“ von Benedict und Cantor³⁾ zur Bestimmung des *Glycerins* im *Rohglycerin* durch P. Spindler und E. Fickert prüfen lassen. Die Methode gab nur bei reinem Glycerin gute, bei Rohglycerinen aus Seifenunterlaube aber zu hohe Resultate.

J. Lewkowitsch⁴⁾ erhielt dagegen auch mit *Glycerin* aus Seifenlaugen in der Regel richtige Resultate. Die Methoden mit Kaliumpermanganat und Kaliumdichromat sind unsicher; noch mehr gilt dies von der Bestimmung durch Ueberführung in Bleiglycerat.

F. Filsinger⁵⁾ findet vorstehende Angaben von Lewkowitsch widersprechend. Er fand durch mehrjährige Versuche, daß die Methode zur Bestimmung von *Glycerin* im *Rohglycerin* mit Kaliumpermanganat unter gewissen Umständen brauchbare, die Dichromatmethode aber zu hohe Resultate giebt.

J. Lewkowitsch⁶⁾ hat im Anschluß an Seine obige Mittheilung eine Kritik der verschiedenen zur Bestimmung des *Glycerins* im *Rohglycerin* vorgeschlagenen Methoden gegeben. Die auf die Oxydation des Glycerins mit übermangansaurem Kalium und Kaliumdichromat basirten Verfahren, bei welchen Oxalsäure resp. Kohlensäure gebildet werden, geben zu hohe Resultate. Die beste Methode ist noch das „Acetinverfahren“ von Benedict und Cantor⁷⁾, welches aber in seiner Anwendung auf Rohglycerine noch näherer Studien bedarf.

Th. Morawski⁸⁾ machte einige Bemerkungen zu der ersten

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 260. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 8. — ³⁾ JB. f. 1888, 2570. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 93. — ⁵⁾ Daselbst, 8. 127. — ⁶⁾ Daselbst, 8. 191. — ⁷⁾ JB. f. 1888, 2570. — ⁸⁾ Chem. Zeitg. 1889, 431.

der vorstehenden Abhandlungen von Lewkowitsch über die Bestimmung von *Glycerin* im *Rohglycerin*. Er vertheidigt Seine Methode der Ueberführung des Glycerins in Bleiglycerat. Man wägt in einem Porcellantiegel 50 bis 60 g Bleioxyd, sodann 2 g Glycerin, befeuchtet mit Alkohol und trocknet bei 120 bis 130° bis zur Gewichtsconstanz.

J. Lewkowitsch¹⁾ hat weitere Belege beigebracht, um die Brauchbarkeit der Methode von Benedict und Cantor²⁾ zur Bestimmung des *Glycerins* in *Rohglycerinen* zu erweisen. Für Rohglycerine ist die vorstehende Methode von Morawski nicht anwendbar, was auch Dieser zugab.

H. Grünwald³⁾ fand, daß bei der von Planchon⁴⁾ angegebenen Methode zur Bestimmung des *Glycerins* durch Wägung der bei der Oxydation mit übermangansaurem Kalium in schwefelsaurer Lösung entwickelten Kohlensäure nur dann genaue Resultate erhalten werden, wenn zur Absorption der Kohlensäure statt des Natronkalkes Kalilauge verwendet wird. Die Oxydation verläuft nach der Gleichung: $C_3H_5O_3 + 7O = 3CO_2 + 4H_2O$.

O. Hehner⁵⁾ besprach die Methoden zur Bestimmung des *Glycerins* in *Seifenlaugen* und im *Rohglycerin*. Durch Schwefelsäure und Kaliumdichromat wird das Glycerin glatt zu Wasser und Kohlensäure oxydirt. Um diese Methode auf unreines Glycerin anzuwenden, kann man durch Zusatz von etwas Silberoxyd und später von basischem Bleiacetat die Chloride, die höheren fetten und die harzigen Säuren, die Albuminoide, Sulfide, Sulfo-cyanate und Aldehyde sicher entfernen. Die niederen Fettsäuren, wie Essig- und Buttersäure, fallen hierdurch nicht aus, sie werden aber auch vom Dichromat nicht angegriffen. Am besten wird bei der Analyse roher Glycerine mit Dichromat der Ueberschuß des letzteren zurücktitrirt. Die Methode von Benedict und Cantor⁶⁾ giebt Resultate, welche mit denjenigen der Hehner-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 659. — ²⁾ JB. f. 1888, 2570. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 34. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2570. — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 4; Monit. scientif. [4] 3, 429; Chem. Zeitg. 1889, 213. — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2570.

sehen Methode sehr gut übereinstimmen. Bei der Bestimmung der *Asche* im Rohglycerin gelangt man viel rascher zum Zwecke, wenn die verkohlte Masse vor dem weiteren Erhitzen mit Schwefelsäure befeuchtet wird. Unter der Annahme, daß in dem Glycerin von Mineralstoffen nur Chlornatrium vorhanden sei, müßte die Menge des gefundenen Sulfates auf das Chlorid umgerechnet werden.

F. Dickmann ¹⁾ hat untersucht, ob man in *gegohrenen Getränken* das *Glycerin* in Form von Nitroglycerin bestimmen könne. Zunächst stellte Er Versuche an über die Nitrierung des Glycerins. Die Bestimmung des Glycerins durch Verwandlung in Nitroglycerin gründet sich auf die Thatsache, daß dessen Stickstoffgehalt abhängt von der Art des Wasser entziehenden Mittels. So lange dieses dasselbe ist, entstehen stets Di- und Trinitroglycerin in ziemlich gleichen Verhältnissen. Wenn man Glycerin mit Salpetersäure und Phosphorsäureanhydrid (2:1) nitriert, so bleibt die Mischung eine Zeit lang klar, bis sie sich plötzlich trübt und bald in zwei Schichten trennt. Bis zu diesem Augenblicke sind die verbrauchten Salpetersäuremengen dem angewandten Glycerin proportional. Derselbe ist der Meinung, daß man durch Nitriren das Glycerin im *Weine* bestimmen könne.

G. Vulpius ²⁾ versetzt zum Nachweise von *Arsen* im *Glycerin* 2 ccm des letzteren mit 3 ccm Salzsäure, reducirt mit Zink und hält in das austretende Gas ein mit Silbernitratlösung befeuchtetes Papier. Wenn Arsen zugegen ist, so entsteht auf dem Papier ein gelber Fleck, welcher mit Wasser schwarz wird.

L. Weigert ³⁾ verfährt folgendermaßen zur Bestimmung des *Glycerins* im *Weine*. Er verdampft von nicht süßen Weinen 100 ccm in einer Schale auf etwa 3 bis 5 ccm, fügt nach dem Erkalten 3 bis 5 g gepulverten gelöschten Kalk hinzu, zieht mit 50 bis 80 ccm eines 90 bis 96 procentigen Alkohols in der Wärme aus, filtrirt, zerreibt den Rückstand mit einem Pistill, kocht nochmals mit 40 bis 50 ccm des Alkohols aus, spült möglichst

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 995 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889a, 706 (Ausz.). — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 54 (Ausz.).

den ganzen Rückstand aufs Filter und wäscht diesen mit geringen Mengen heißen Alkohols (50 bis 80 ccm). Man verdampft sodann den alkoholischen Extract im Wasserbade bis zur Zähflüssigkeit, löst den Rückstand in 10 bis 20 ccm absoluten Alkohols, fügt 15 bis 30 ccm Aether hinzu, läßt die Flüssigkeit in geschlossenem Gefäße bis zur Klärung stehen, gießt die überstehende Flüssigkeit event. unter Filtriren in das Wägegläschen und wäscht den Rückstand mit einem Gemische, welches auf 1 Vol. Alkohol 1,5 Vol. Aether enthält, ein- bis zweimal nach. Die Flüssigkeit wird im Wasserbade verdampft, der dickflüssige Rückstand bei 100° getrocknet, bis er in einer halben Stunde nur um wenige Milligramme mehr abnimmt. — Um *Glycerin* in *Süßweinen* mit mehr als 5 g Zucker in 100 ccm zu bestimmen, werden 50 oder 100 ccm der Flüssigkeit in einer Schale zur Syrupdicke verdampft, um sodann die noch nicht erkaltete Masse mit etwas erwärmtem 96 procentigen Alkohol vollständig in einen Kolben überzuspülen und noch so viel Alkohol hinzuzusetzen, daß das Gemisch etwa 100 ccm davon enthält. Man erwärmt darauf gelinde, um Alles in Lösung zu bringen, setzt nach dem Erkalten 1,5 Vol. Aether hinzu und läßt nach dem Schütteln in der Kälte absitzen. Darauf wird die Lösung abgegossen, der Rückstand nochmals mit kleinen Mengen Alkohol-Aether (1:1,5) ausgezogen, die Flüssigkeit abdestillirt, sodann der Rückstand mit Kalk versetzt und wie oben weiter behandelt, als ob es sich um einen eingedampften, nicht süßen Wein handelte. Das aus Süßweinen erhaltene Glycerin ist stets auf Zucker zu prüfen, event. dieser zu bestimmen und in Abrechnung zu bringen.

W. H a n k ó¹⁾ suchte den Grund für das Rothwerden des *Phenols* ausfindig zu machen.

Nach G. A. Raupenstrauch²⁾ geben alle *Phenole* und *phenolartigen Körper* mit Chloroform und Alkalien eine Reaction. Dabei treten alle Farben von Blafsroth (*Benzophenol*) bis Blau (*β-Naphtol*) auf. Mit Aetzkali ergeben sich intensivere Färbungen

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 88 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 36 (Ausz.); Pharm. J. Trans. [3] 19, 668.

als mit Aetznatron. Alkohol und Aether verhindern in einigen Fällen die Reaction. Um Phenole in Speisebrei, Blut, Harn oder Arzneimitteln nachzuweisen, säuert man mit verdünnter Schwefelsäure an und destillirt mit Wasserdampf. Das Phenol geht meistens schon mit den ersten Tropfen des Destillates über. Man schüttelt dieselben mit 5 ccm Chloroform aus und erwärmt dies mit einem Stückchen Aetzkali. Noch bei Gegenwart von 1 Thl. *Carbolsäure* in 60 000 Thln. Chloroform tritt die Rothfärbung auf. Wenn die zu untersuchenden Flüssigkeiten Alkohol enthalten, so macht man sie alkalisch, destillirt den letzteren ab, säuert darauf an und destillirt von Neuem zur Gewinnung des Phenols. Die Methode ist umgekehrt auch geeignet zum Nachweise von *Chloroform*, *Chloral* und *Jodoform*. Zu diesem Zwecke wendet man am besten als Phenol das β -Naphthol an.

P. Gutzkow¹⁾ berichtete über Farbenreactionen einiger *Phenole* und deren Anwendung für die quantitative Analyse. Auflösungen von Phenolen in concentrirter Schwefelsäure geben mit einer Spur salpetriger Säure Farbenreactionen. Um die bei Zusatz wässriger Lösungen unvermeidliche Temperaturerhöhung zu umgehen, welche die Reaction abschwächen würde, läßt Er auf die schwefelsaure Lösung der Phenole nicht eine wässrige Lösung von Nitriten, sondern den Dampf von Amylnitrit einwirken. *Carbolsäure* (*Phenol*) liefert eine blaue Färbung, die bei Wasserzusatz in Blauroth resp. Violetthroth übergeht. Wird die verdünnte Flüssigkeit mit Aether ausgeschüttelt, so nimmt dieser eine gelbe Färbung an. *Thymol* giebt eine Blaufärbung; auf Wasserzusatz fällt dann ein violetter Farbstoff aus, der sich in Aether mit rother Farbe löst. *Resorcin* erzeugt eine lasurblaue Färbung. Auf Zusatz von Wasser erfolgt eine rothbraune, in Aether mit gelber Farbe lösliche Ausscheidung. Wird die Flüssigkeit alkalisch gemacht, so resultirt eine violette Färbung mit ziegelrother Fluorescenz. Der fluorescirende Farbstoff wird von einem Gemische gleicher Theile Alkohol und Aether aufgenommen, während die untere Schicht eine blaue Farbe zeigt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 704.

L. de Koningh¹⁾ entgegnet auf die Bemerkungen von R. Williams²⁾ über die Methode von Muter und de Koningh³⁾ zur Bestimmung der *Carbolsäure* Folgendes. Muter und de Koningh arbeiteten mit der in den Apotheken verwendeten reinen Carbolsäure, welche 10 Proc. Wasser enthält. Diese darf sich in concentrirter Kochsalzlösung gar nicht auflösen; nur wenn sie mehr Wasser enthält, muß ihr Volumen beim Schütteln mit der Salzlösung abnehmen. Es ist daher letztere ein gutes Reagens zum Nachweise der Reinheit der Carbolsäure. Obige Carbolsäure muß sich auch klar auflösen in 4 Thln. einer 10procentigen Natronlauge. Die technische, flüssige, rohe Carbolsäure, welche größtentheils aus Kresylsäure besteht, darf sich in concentrirter Kochsalzlösung gar nicht lösen. Mit 4 Thln. einer 10procentigen Natronlauge soll sie eine klare Lösung geben. Wenn sie sich nicht ganz klar auflöst, so setzt man Benzol hinzu und kann dann das Volumen des Theers ablesen. Ist die Säure sehr unrein und besteht sie vorwiegend aus Theer, so kann sie kein Wasser gelöst enthalten, aber es kann ihr etwas Wasser mechanisch beigemischt sein. Falls die Säure wasserfrei ist, so soll sie sich in 3 Vol. Benzol klar lösen. Das William'sche Verfahren zur Bestimmung von Carbolsäure in *Desinfectionspulvern*, welches sehr gute Resultate liefert, ist identisch mit dem von Muter und Koningh beschriebenen.

W. W. Staveley⁴⁾ machte Mittheilungen über die Untersuchung *roher Carbolsäure* und von *Kreosotöl*. Beim Lösen der Phenole ist zu bedenken, daß 1 g Natron 2,35 g wasserfreiem *Phenol* und 2,70 g wasserfreiem *Kresol* entspricht. Kresol ist zwar in Gegenwart von Wasser in Petroleum, welches gewöhnlich zur Trennung der Kohlenwasserstoffe des Theers von den Phenolen verwendet wird, unlöslich, dagegen löst Petroleum das Kresol auf, wenn letzteres 10 bis 20 Proc. Theeröle enthält. Die Anwendung concentrirter Kalilauge ist zu vermeiden, da concentrirte Lösungen von Natrium- oder Kaliumkresylat große Mengen

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 119. — ²⁾ JB. f. 1888, 2571. — ³⁾ The Analyst 13, 194; nicht in den JB. übergegangen. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1126.

Kohlenwasserstoffe auflösen. Die Methode von Muter und Koningh¹⁾ zur Ermittlung des Wassergehaltes in roher Carbol-säure ist, wie auch Williams²⁾ gefunden hatte, unzuverlässig. Man erhält bessere Resultate durch Versetzen von 50 ccm roher Carbolsäure mit 30 bis 50 ccm Benzol und Schütteln des Gemisches in einem graduirten Cylinder mit 30 ccm einer 50 procentigen Schwefelsäure, worauf man aus der Volumabnahme der Benzolmischung die Wassermenge ableitet.

L. van Itallie³⁾ bedient sich zur Unterscheidung des *Phenols* und *Resorcins* von der *Salicylsäure* der folgenden Umstände. Die blauviolette Färbung, welche Eisenchlorid in einer zweiprocentigen Lösung von Phenol oder Resorcin hervorbringt, geht bei Zusatz eines Tropfens *Milchsäure* in Gelbgrün über. Bei Gegenwart von Salicylsäure verschwindet dagegen die Reaction selbst nach Zusatz von zehn Tropfen Milchsäure nicht.

H. Bodde⁴⁾ fügt zur Unterscheidung des *Resorcins* von *Phenol* und *Salicylsäure* zu der wässerigen oder alkoholischen Lösung der Körper einige Tropfen einer Auflösung von Natriumhypochlorit. Wenn $\frac{1}{10\,000}$ Resorcin in der Flüssigkeit ist, so entsteht eine violette, schnell in Gelb und beim Erwärmen in Dunkelbraun übergehende Färbung. Reine Carbol- oder Salicylsäure zeigen dieses Verhalten nicht, sondern liefern höchstens in der Wärme eine schwache Gelbfärbung. Wenn man zuerst etwas Ammoniak und darauf das Hypochlorit hinzusetzt, so entsteht bei Gegenwart von Resorcin eine violettrothe Färbung, welche beim Kochen in Grün übergeht. Salicylsäure, *Benzoësäure* oder *Antifebrin* zeigen dabei keine Färbung. Dagegen liefert Phenol eine blaugrüne Lösung.

L. van Itallie⁵⁾ fand, dafs eine Lösung von 0,05 mg *Thymol* in 1 ccm Wasser, wenn sie mit etwas Kalilauge und danach Jodkalium bis zur Gelbfärbung versetzt wird, beim Erwärmen noch deutlich roth wird.

¹⁾ Dieser JB., S. 2448. — ²⁾ JB. f. 1888, 2571. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 299 (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst 1889b, 154 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 734 (Ausz.). — ⁵⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 228.

G. Loesekann¹⁾ bemerkte Folgendes zu der Methode von Legler²⁾ für die Bestimmung des *Formaldehyds*. Bei dieser wird bekanntlich die den Aldehyd enthaltende Flüssigkeit mit überschüssiger titrierter Ammoniaklösung versetzt und nach etwa einstündiger Einwirkung der Ammoniaküberschufs zurücktitriert. Aus der wirklich verbrauchten Ammoniakmenge wird der Methylaldehyd berechnet. Loesekann hebt nun hervor, daß das bei der Zersetzung des Aldehyds nach der Gleichung von Legler: $6\text{CH}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 = (\text{CH}_2)_6\text{N}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ entstehende Hexamethylenamin von Diesem unberücksichtigt bleibt, obgleich es ebenfalls Säure neutralisirt. Das Hexamethylenamin ist als einsäurige Base in Rechnung zu bringen. Auf 6 Mol. Formaldehyd müssen daher nicht 4 Mol., sondern nur 3 Mol. Ammoniak als verbraucht gerechnet werden.

W. Eschweiler³⁾ bemerkt zur vorstehenden Abhandlung von Loesekann, daß man auf 6 Mol. Formaldehyd nur dann 3 statt 4 Mol. Ammoniak als verbraucht setzen darf, wenn man, wie Dieser that, mit Methylorange oder Cochenille als Indicator titriert. Wird dagegen Lackmus verwendet, so muß man wie Legler (s. o.) 4 Mol. Ammoniak als verbraucht ansehen, da *Hexamethylenamin* auf Lackmus nicht basisch reagiert. Ebenso ist das Verhalten dieser Base gegen Phenolphthaleïn. Dagegen reagiert es auf Congoroth und Tropaeolin wie auf Methylorange und Cochenille. Während Legler angab, daß die Umsetzung zwischen Formaldehyd und Ammoniak nach ganz kurzer Zeit beendet sei, fand Eschweiler, daß bei Verwendung von etwa einprocentigem Ammoniakwasser ein ein- bis zweitägiges Stehen der Mischung oder kurzes Erhitzen auf 100° zur Vollendung der Reaction nöthig war.

R. Benedikt und A. Gröfsner⁴⁾ haben den Apparat von Zeisel⁵⁾ zur Bestimmung des *Methoxyls* vereinfacht.

M. J. Schroeder⁶⁾ kocht zum Nachweise von *Antifebrin*

¹⁾ Ber. 1889, 1565. — ²⁾ JB. f. 1883, 1602. — ³⁾ Ber. 1889, 1929. —

⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 872. — ⁵⁾ JB. f. 1886, 1958. — ⁶⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 226; Chem. Centr. 1889a, 231 (Ausz.).

(*Acetanilid*) im *Phenacetin* 0,5 g des letzteren mit 5 bis 8 ccm Wasser, läßt erkalten und kocht das Filtrat mit verdünnter Salpetersäure nebst etwas Kaliumnitrit. Werden nun einige Tropfen von Plugge's Reagens ¹⁾ hinzugesetzt, so tritt beim Kochen noch in Gegenwart von 2 Proc. Antifebrin eine Rothfärbung ein.

E. Ritsert ²⁾ unterscheidet *Phenacetin* von *Acetanilid* in folgender Weise. Eine Lösung von Phenacetin in kalter concentrirter Schwefelsäure wird gelb auf Zusatz einiger Tropfen concentrirter Salpetersäure. Setzt man mehr von der letzteren hinzu, so fällt nach einiger Zeit ein rein citronengelber Farbstoff aus. *Acetanilid* giebt diese Farbenreaction nicht. Jener Farbstoff ähnelt sehr der Pikrinsäure, ohne aber mit dieser identisch zu sein.

Derselbe ³⁾ hat ferner Reactionen angegeben zur Unterscheidung von *Methacetin*, *Phenacetin* und *Acetanilid*.

M. J. Schroeder ⁴⁾ kocht *Phenacetin* (0,5 g), zum Nachweise von *Antifebrin* (*Acetanilid*) darin, mit Wasser (5 bis 8 ccm), filtrirt nach dem Erkalten, wobei das Phenacetin zum größten Theile niederfällt, kocht das Filtrat mit verdünnter Salpetersäure und etwas Kaliumnitrit, setzt etwas salpetrige Säure enthaltende Salpetersäure hinzu und kocht wiederum. Sofern das Phenacetin auch nur 2 Proc. Antifebrin enthält, tritt eine Rothfärbung auf.

A. Haller ⁵⁾ hat eine Methode zur Trennung des *Camphers* und des *Borneols* aus der *Essenz* von *Rosmarin* angegeben. Die Abhandlung gestattet nicht wohl einen Auszug.

C. Wurster ⁶⁾ bedient sich des *Chinons* als Reagens auf *Amidosäuren*. Wenn eine siedende, wässrige Auflösung von *Tyrosin* mit einer Spur Chinon versetzt wird, so entsteht bald eine rubinrothe Lösung, welche auf Zusatz von Soda rothviolett oder blauviolett wird. Auch die freien *Amidosäuren* der *Fettreihe* geben die Rothfärbung mehr oder weniger leicht. Es wurde das Verhalten von *Glycocol*, *Taurin*, *Asparagin*, *As-*

¹⁾ JB. f. 1872, 921. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 393 (Ausz.). — ³⁾ Dasselbst 1889b, 707 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 555 (Ausz.). —

⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 376 (Ausz.). — ⁵⁾ Compt. rend. 108, 1908. —

⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 392 (Ausz.).

paraginsäure und *Leucin* untersucht. *Sarkosin* giebt als Chlorhydrat mit Chinon keine Färbung, auf Zusatz von Soda tritt aber eine prachtvolle Bordeauxfarbe auf. Auch *Ammoniumsalze* liefern unter gewissen Umständen mit Chinon rothviolette Färbungen.

Die Nienburger Weinsäurefabrik¹⁾ erklärt die Methode von Goldenberg-Geromont²⁾ als die zweckmässigste zur Bestimmung der *Weinsäure* im *Weinsäurerohmaterialie*. Wenn man hefeereiches Material mit kohlensaurem Kalium kocht, eindampft und mit Essigsäure zersetzt, so fallen mit dem Kaliumditartrate mehr oder weniger große Mengen brauner Flocken aus. Wird statt der Essigsäure Salzsäure angewendet, so scheidet sich anfangs ebenfalls Weinstein aus, der sich aber in einem Ueberschusse der Säure unter Hinterlassung jener Flocken wieder löst. Letztere verbrauchen nach völligem Auswaschen eine erhebliche Menge Alkali.

P. Boessneck³⁾ empfiehlt zur Bestimmung der *Weinsäure* in *Weinhefen* folgende Modification der Goldenberg-Geromontschen⁴⁾ Methode. 10 g der Hefe läßt man mit 15 ccm Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,1 und 15 ccm Wasser einige Stunden unter Rühren stehen und verdünnt das Ganze auf 203 ccm. Vom Filtrate macht man 100 ccm stark alkalisch mit kohlensaurem Kalium, kocht längere Zeit, filtrirt, wäscht aus, nimmt mit Salzsäure die alkalische Reaction fast fort, verdampft auf etwa 20 ccm, fügt nach dem Erkalten vorsichtig 5 bis 6 ccm Eisessig hinzu, erwärmt etwa 10 Minuten auf dem Wasserbade, versetzt mit 100 ccm 98 bis 100procentigen Alkohols und rührt einige Zeit um. Nach zwei Stunden wird filtrirt, mit Alkohol gewaschen, bis 20 ccm der Waschflüssigkeit, mit 20 ccm Wasser verdünnt, nach Zusatz von Phenolphthalein bereits durch einen Tropfen $\frac{1}{2}$ Normal-lauge gebläut werden. Darauf wird der Niederschlag von Kaliumditartrat in der Hitze titirt.

N. v. Lorenz⁵⁾ vertheidigt Seine⁶⁾ Methode zur Bestimmung

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 160. — ²⁾ JB. f. 1888, 2572. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 356. — ⁴⁾ JB. f. 1883, 1606; f. 1888, 2572. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 693. — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2572.

der *Weinsäure* in weinsäurehaltigen Rohmaterialien gegen die Bemerkungen von Goldenberg und Geromont¹⁾, der Nienburger Weinsäurefabrik²⁾ und von Boessneck³⁾. Die Angabe von Goldenberg und Geromont, daß das mit überschüssiger Essigsäure gefällte Kaliumditartrat hartnäckig Essigsäure zurückhalte, ist unrichtig. Ein Ueberschuß dieser Säure ist erforderlich, um alle Weinsäure auszufällen. Dabei fallen nicht mehr humöse, saure Stoffe aus als bei dem ursprünglichen Verfahren von Goldenberg und Geromont, welches W. Fresenius⁴⁾ beschrieben hatte.

O. Ottavi⁵⁾ empfiehlt zur Bestimmung des *Kaliumditartrats* in *Rohweinsteinen* und *Weinhefen* die sogenannte Methode „à la casserôle“, welche Er in folgender Weise beschreibt: Man trägt 50 g Rohweinstein oder Hefe in einen Liter siedenden Wassers in einer Schale ein, kocht 10 Minuten, läßt zwei bis drei Minuten absitzen, decantirt und läßt 12 Stunden stehen. Sodann wird die Mutterlauge abgegossen, die Krystallmasse rasch dreimal mit zusammen einem Liter kalten Wassers abgespült, bei 100° getrocknet und gewogen. Das gefundene Gewicht in Grammen wird mit 2 multiplicirt, 10 hinzugefügt und die Summe als Procentgehalt der Waare an Kaliumditartrat angegeben.

Nach P. E. Alessandri⁶⁾ giebt die Methode „à la casserôle“ nie die richtigen Gehalte an *Kaliumditartrat* in *Weinsteinen* und *Hefen* an. Dies ist auf folgende Ursachen zurückzuführen: Bei der Decantation kann Weinstein im Rückstande und ferner ein Theil des letzteren suspendirt bleiben. Die Correction für das in der Mutterlauge verbleibende Ditartrat ist nur empirisch bestimmt worden.

O. Ottavi⁷⁾ und P. E. Alessandri⁸⁾ machten noch weitere unwesentliche Bemerkungen über denselben Gegenstand.

R. Gans⁹⁾ hat die in Borgmann's Handbuche¹⁰⁾ der Wein-

¹⁾ JB. f. 1888, 2572. — ²⁾ Dieser JB., S. 2452. — ³⁾ Dasselbst. —

⁴⁾ JB. f. 1888, 1606. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 a, 83 (Ausz.). — ⁶⁾ Dasselbst (Ausz.). — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889 a, 84 (Ausz.). — ⁸⁾ Dasselbst (Ausz.). —

⁹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 669. — ¹⁰⁾ Wiesbaden 1884, S. 39, 41.

analyse angegebene Methode zur Bestimmung des *Weinsteins* und der *freien Weinsäure* im *Weine* einer Prüfung unterworfen, aus welcher Er die Unzuverlässigkeit jener Methode ableitet. Nach dieser verdampft man 50 ccm Wein zur Syrupdicke, setzt nach dem Erkalten etwa 70 ccm Alkohol von 96 Proc. unter Rühren hinzu, filtrirt nach 12 Stunden, wäscht den Niederschlag mit Alkohol völlig aus, löst ihn in heißem Wasser und titirt mit $\frac{1}{10}$ -Normallauge. Es resultirt auf die Art der Weinsteingehalt des Weines. Zur Bestimmung der freien Weinsäure wird das obige alkoholische Filtrat mit Wasser auf ein bestimmtes Volum verdünnt, die eine Hälfte des letzteren genau mit Kalilauge neutralisirt, mit der anderen Hälfte vereinigt, sodann der Alkohol verjagt, die syrupdicke Flüssigkeit wie oben mit Alkohol gefällt und der Niederschlag titirt. Aus seinem Mehrgehalte an Weinstein gegenüber der ersten Fällung wird die freie Weinsäure berechnet.

R. Williams¹⁾ bemerkte zur Bestimmung der *Citronensäure* im *Citronensaft* durch Titrirung, daß man dabei nicht *Lackmus* als Indicator anwenden dürfe, da neutrales Alkalicitrat Lackmus bläue. Man soll *Phenolphthalein* verwenden. Um eine Verfälschung mit anderen Säuren nachzuweisen, muß man den concentrirten Citronensaft mit Natronlauge neutralisiren, überschüssige 20 procentige Chlorcalciumlösung hinzufügen, nach einigem Erwärmen filtriren, Filtrat und Waschwasser stark einengen, die etwa neuerdings entstandene Fällung ebenfalls abfiltriren, beide Niederschläge glühen, den Rückstand in Normalsalzsäure lösen und das Filtrat mit Normallauge zurücktitiren, um die wirklich vorhandene Citronensäure zu finden.

B. Fischer²⁾ berichtete über die Verunreinigungen der *Salicylsäure* des Handels und über deren Nachweis. Zur Bestimmung der *Kresotinsäuren* bedient Er sich des von Prescott und Ewell³⁾ vorgeschlagenen Principis der acidimetrischen Titrirung des Musters, um das mittlere Molekulargewicht der in ihm enthaltenen Säuren zu bestimmen. Um genauere Ergebnisse

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 396 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889 b, 198 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2571.

zu haben, entfernt man aus 80 g des Präparates die Hauptmenge der Salicylsäure durch Sättigen mit kohlensaurem Calcium, Eindampfen, Krystallisirenlassen des salicylsauren Calciums, Abfiltriren und noch dreimaliges Ausrystallisirenlassen des Calciumsalicylates, wonach eine Mutterlauge resultirt, welche etwa gleiche Theile Salicylsäure und Kresotinsäure enthält. Nuncmehr wird das Säuregemisch durch Salzsäure abgeschieden, mit Alkohol extrahirt, der getrocknete Auszug gewogen und mit Barytwasser titirt. Für den schnellen Nachweis der Kresotinsäuren dient die Thatsache, dafs reine Salicylsäure unter Wasser nicht schmilzt, während eine 14 Proc. Kresotinsäure enthaltende in siedendem Wasser teigartig wird, und eine 30 procentige darin schmilzt. Man sättigt zur Anstellung dieser Prüfung 3 g des Präparats mit kohlensaurem Calcium, scheidet durch wiederholte Krystallisation die Hauptmenge des salicylsauren Calciums aus, sättigt mit Salzsäure und kocht. Wenn das Muster 3 bis 5 Proc. Kresotinsäure enthielt, so schmelzen die nach dreimaligem Ausrystallisiren erhaltenen Säuren unter siedendem Wasser. Um α -Oxyisophtalsäure¹⁾ in der Salicylsäure nachzuweisen, destillirt man diese mit Wasserdampf, wobei jene Säure als leichtes, graues Pulver oder in Wäzchen zurückbleibt. Dieselbe schmilzt bei 300 bis 305°, ist sehr wenig in Wasser, schwer in Aether, leicht in Alkohol löslich. Durch überschüssiges Barytwasser wird sie gefällt. Ihr Silbersalz ist schwer löslich.

S. G. Rawson²⁾ gab einige Reactionen für *Tannin* und *Gallussäure* an. Chlorammonium und Ammoniak erzeugen mit Tanninlösungen sofort einen weissen Niederschlag, der rasch röthlichbraun wird. Gallussäure giebt keine Fällung, aber eine Rothfärbung. Beide Säuren liefern bei Zusatz von Chlorwasser und dann von Ammoniak zu ihren Lösungen eine schöne Rothfärbung. Ein Gemisch von Ferricyankalium und Ammoniak ruft darin eine dunkelrothe Färbung hervor.

F. Gantter³⁾ titirt den *Gerbstoff* in der Hitze mit überschüssigem übermangansäuren Kalium in schwefelsaurer Lösung

¹⁾ JB. f. 1878, 783 f. — ²⁾ Chem. News 59, 52. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 577.

ohne Anwendung von Indigocarmin als Indicator. Der Ueberschuß an Permanganat wird durch eine bekannte Menge Oxalsäure reducirt, darauf mit Permanganat bis zur rothen Färbung zu Ende titirt. 1 g *Tannin* verbraucht zur völligen Oxydation in der Siedehitze 3,988 g Kaliumpermanganat, welchen 7,951 g Oxalsäure entsprechen. In Auszügen von *Eichenrinde* ergeben sich dieselben Gerbstoffgehalte aus der Differenz der Gewichte der Trockensubstanz vor und nach dem Ausfällen durch Haut, wie durch Titriren nach obiger Methode vor und nach der Behandlung mit Haut. Dagegen ergab unter sonst gleichen Umständen das Verfahren von Löwenthal-Schröder¹⁾ nur etwa halb so viel Tannin wie die beiden vorstehenden Methoden. Zur Ausführung Seiner Methode empfiehlt Gantter eine Auflösung von 3,988 g Kaliumpermanganat im Liter, wovon 1 ccm 0,001 g Tannin entspricht, und eine Lösung von 7,951 g krystallisirter Oxalsäure im Liter, welche 1 Vol. der Permanganatlösung reducirt. Der Eichenrindenauszug wird mit 10 g Rinde bereitet und die Lösung auf einen Liter gebracht. Man erhitzt 10 ccm dieser Flüssigkeit nach Zusatz von 10 ccm verdünnter Schwefelsäure fast zum Sieden, versetzt wiederholt mit je 1 ccm der Permanganatlösung, bis die Rothfärbung nur noch langsam verschwindet, erwärmt zum Sieden und bringt nun die Oxydationsflüssigkeit nur noch tropfenweise hinzu, wobei man jedesmal die völlige Entfärbung der letzteren abwartet. Wenn der gegen das Ende der Titrirung ausfallende braune Niederschlag sich beim Kochen nicht mehr löst, so wird noch etwa 1 ccm Permanganatlösung hinzugefügt, nochmals gekocht und nun in der Hitze mit einem gemessenen Volum der Oxalsäurelösung vermischt, bis der dichte braune Niederschlag verschwunden und die Flüssigkeit wasserhell geworden ist. Schliesslich titirt man mit Permanganat bis zur schwachen Rothfärbung, wie bei der Bestimmung von Oxalsäure. Die Differenz zwischen den Cubikcentimetern der verbrauchten Oxydationsflüssigkeit und der angewendeten Oxalsäurelösung giebt direct den scheinbaren Procentgehalt der Rinde an Gerbstoff an. Ein gleiches Volum (10 ccm) des Rindenauszuges wird nach der

¹⁾ Vgl. Löwenthal, JB. f. 1877, 1083, auch Procter, JB. f. 1886, 1968 f.

Fällung mit Haut ebenso titirt, der wirkliche Verbrauch an Permanganat von Obigem abgezogen. Der Unterschied ergibt den wahren Procentgehalt an Gerbstoff. Bei dieser zweiten Titirung zeigt sich gewöhnlich ein so geringes Reductionsvermögen, daß dies für technische Zwecke vernachlässigt werden kann.

Unger¹⁾ gab Reactionen des *Sulfonals* an. Wird dieses mit 1 Thl. *Milchsäure* zusammengeschmolzen, so tritt ein leichter Geruch nach Buttersäure auf. Wasser erzeugt mit der Schmelze eine weiße, beim Erwärmen sich lösende Fällung. *Carbolsäure* mischt sich klar mit Sulfonal unter Austreten von Schwefelkohlenstoff. Nach längerer Einwirkung wird ein saurer Körper abgeschieden. Sulfonal und *Weinsäure* schmelzen zu einer dicken, sich leicht bräunenden Flüssigkeit zusammen, nachdem zuerst weiße Krystalle sublimirt. Bei weiterem Erhitzen destillirt eine Säure, deren Bleisalz wenig löslich ist.

Die französischen Zollbehörden²⁾ lassen behufs des Nachweises eines Gehaltes an *Saccharin*³⁾ 20 g der zu prüfenden Substanz mit 1 Vol. Wasser mischen, darauf 5 Tropfen Schwefelsäure hinzufügen und mit einem der ganzen Masse gleichen Volum Aether anschütteln. Die Aetherschicht wird darauf verdampft und der Geschmack des Rückstandes geprüft. Dieser schmeckt nach Zucker, wenn Saccharin zugegeben ist.

B. Haas⁴⁾ fand, daß mehrere *Weine* bei der Prüfung nach Boernstein⁵⁾ einen *Saccharingehalt* anzeigten, nicht aber beim Verfahren von Schmitt⁶⁾. Von *Weinbestandtheilen* gaben *Bernsteinsäure*, *Weinsäure* und *Citronensäure* die Boernstein'sche Saccharinreaction. Das Gleiche gilt für *Rohrzucker* und unter gewissen Verhältnissen auch für Resorcin. Es ist daher rathsam, *Weine* nach Schmitt's Methode auf Saccharin zu prüfen. Wenn neben dem Saccharine Salicylsäure vorhanden ist, so muß man zwei gleiche Theile des zu prüfenden *Nahrungsmittels* anwenden, in deren einem man die bereits vorhandene Salicylsäure colorimetrisch bestimmt, während man in dem zweiten Theile

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 393 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889 b, 615. — ³⁾ JB. f. 1885, 2098 f. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 a, 651 (Ausz.). — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2576. — ⁶⁾ JB. f. 1887, 2449.

nach Schmitt das Saccharin durch Schmelzen mit Aetznatron in Salicylsäure überführt, um darauf die Totalmenge der letzteren im Aetherauszuge colorimetrisch zu bestimmen. Hat durch das Schmelzen die Menge der Salicylsäure zugenommen, so war Saccharin zugegen. In zweifelhaften Fällen ist zur Controle das Verfahren von Herzfeld und Reischauer¹⁾ anzuwenden.

J. Remsen und W. M. Burton²⁾ haben die Wirkung verdünnter Säuren auf *Benzoësauresulfinid*³⁾ studirt und das *Saccharin*³⁾ des Handels untersucht. Benzoësauresulfinid geht beim Kochen mit verdünnter Salzsäure zuerst in *o-Sulfaminbenzoësaure*, $C_6H_4(COOH)SO_2NH_2$, über, aus welcher sodann saures *o-sulfobenzoësaures Ammonium*, $C_6H_4(COOH)SO_2NH_4$, entsteht. Die Umwandlung in dieses Salz erfolgt am schnellsten (in 30 Minuten) beim Kochen des Sulfinids mit Salzsäure der Zusammensetzung $1 HCl + 8$ oder $10 H_2O$. Die neben dem Sulfinide im Handels-saccharin noch vorhandenen Körper, *p-Sulfaminbenzoësaure* und saures *o-sulfobenzoësaures Kalium*, werden durch siedende Salzsäure nicht angegriffen. Zur Untersuchung des käuflichen Saccharins kocht man etwa 2 g des letzteren mit 100 ccm verdünnter Salzsäure eine Stunde lang unter Rückfluß, dampft sodann auf 15 ccm ein, sammelt nach dem Erkalten die in glänzenden Tafeln abgeschiedene *p-Sulfaminbenzoësaure* auf einem gewogenen Filter, wäscht sie mit kaltem Wasser, trocknet bei 80° und wägt. Das Filtrat wird vorsichtig zur Trockne verdampft und der Rückstand gewogen. Sodann erhitzt man diesen mit concentrirter Schwefelsäure, glüht und wägt das erhaltene schwefelsaure Kalium. Aus dessen Menge wird das im Saccharin ursprünglich vorhandene *saure o-sulfobenzoësaure Kalium* berechnet. Zieht man diese Menge von dem Gewichte des obigen Verdampfungsrückstandes ab, so erhält man das saure *o-sulfobenzoësaure Ammonium* und durch Rechnung das *Benzoësauresulfinid*, aus welchem jenes Salz hervorgegangen ist. In zwei Mustern von Handelssaccharin fanden Dieselben 42,18 bis 43,80 resp. 47,95 bis 48,65 Proc. reines Sulfinid. Da somit das technische Saccharin

¹⁾ JB. f. 1888, 2576. — ²⁾ Am. Chem. J. 11, 403. — ³⁾ JB. f. 1885, 2099; f. 1886, 1554, 2074 f.

weniger als 50 Proc. des eigentlichen Süßstoffes enthält, so darf man nicht sagen, daß es (wie das reine Sulfinid) 300 mal so süß als der Rohrzucker sei, sondern man kann ihm nur eine 125 bis 150 mal so große Süßigkeit beilegen.

C. Fahlberg¹⁾ bemerkte Folgendes zu der Abhandlung von Remsen und Burton²⁾ über das *technische Saccharin*. Letzteres enthält nach Ihm kein *o-sulfaminbenzoësaures Kalium*. Wahrscheinlich haben Jene das dem Saccharin gewöhnlich in einer Menge bis zu 0,5 Proc. anhaftende Chlorkalium für *o-sulfaminbenzoësaures Kalium* genommen. Was die von Remsen und Burton empfohlene Methode zur Bestimmung der einzelnen Bestandtheile des Handelssaccharins anbelangt, so bemerkt Derselbe, daß auch die *p-Sulfaminbenzoëssäure* durch verdünnte Salzsäure in *p-sulfobenzoësaures Ammonium* verwandelt werde. Reines Saccharin (*o-Benzoësauresulfinid*) ist 500 mal so süß als Saccharose, dasjenige des Handels nur 300 mal, da es nicht mehr als 60 Proc. Reingehalt besitzt.

Ch. E. Guignet³⁾ hat Verbindungen von *Kupferoxyd* mit *Stärke*, *Zuckerarten* und *Mannit* dargestellt. Stärke nimmt aus Kupferoxydammoniaklösung Kupferoxyd auf und bildet eine blaue, ammoniakhaltige Verbindung, welche in feuchtem Zustande bei 40° das Ammoniak abgibt und grün wird. Bei längerem Digestiren mit Ammoniakwasser löst sich die Substanz theilweise auf. Die Lösung enthält Kupferoxyd und *lösliche Stärke*. Ebenso verhält sich *Inulin*. Kupferoxydammoniak fällt keinen Zucker, im Gegensatz zum schwefelsauren Kupferoxyd-Ammonium, welches zwar weder *Saccharose* noch *Milchzucker*, wohl aber *Dextrose*, *Lävulose* und *Galactose* ausfällt. Da *Invertzucker* nicht gefällt wird, so ist derselbe nicht ein einfaches Gemisch von Dextrose und Lävulose, sondern eine Verbindung beider Zuckerarten. Die Verbindung von Dextrose mit Kupferoxyd wird durch Auswaschen ammoniakfrei. Sie löst sich sehr schwer in Wasser, leicht in Ammoniak. Beim Stehen der ammoniakalischen Lösung

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1608. — ²⁾ Dieser JB., S. 2458. — ³⁾ Compt. rend. 109, 528.

wird Kupferoxydul gebildet, welches in Lösung verbleibt. *Mannit* und *Dulcit* geben mit der Lösung von schwefelsaurem Kupferoxydammonium sofort blaue Niederschläge, welche sich in Ammoniak mit blauer Farbe lösen. Diese Lösungen bleiben beim Kochen unverändert. *Gummiarten* und *Pectinstoffe* fällen das Reagens nicht. Letzteres kann in der *Pflanzenanalyse* Verwendung finden.

C. Vincent und Delachanal¹⁾ haben gefunden, daß auch der *Sorbit* durch ammoniakalisches Kupfersulfat vollständig gefällt wird, wobei eine Verbindung des *Sorbits* mit *Kupferoxyd* entsteht.

Ch. E. Guignet²⁾ machte einige Bemerkungen zu dem vorstehenden Artikel.

A. v. Asbóth³⁾ hat die Methoden zur Bestimmung der *Stärke* besprochen. Nach Seiner⁴⁾ Methode hat Er, in Uebereinstimmung mit Monheim⁵⁾, Seyfert⁶⁾ und Lintner⁷⁾, in *Getreide* mehr *Stärke* gefunden als nach dem Verfahren des Letzteren, während Er früher⁸⁾ für reine *Stärke* nach beiden Methoden die gleichen und für Maisstärke nur wenig abweichende Resultate erhalten hatte. Die Ursache der höheren Resultate Seiner Methode bei der Untersuchung von *Getreide* liegt zum Theile daran, daß Fett zugegen ist, welches entweder freie Fettsäuren enthält oder solche Fette, die durch Barytwasser leicht verseift werden. Aber auch nach dem Ausziehen des Fettes durch Aether ergab Asbóth's Methode noch etwa 3 Proc. *Stärke* mehr als diejenige von Lintner. Dies liegt daran, daß bei letzterer Methode im Rückstande noch *Stärke* verbleibt. Entgegen den Angaben von Schreib⁹⁾ erhielt Er nach Seinem Verfahren für *Reisstärke* gut übereinstimmende Resultate, aber erst, nachdem das Fett entfernt worden war.

C. J. Lintner¹⁰⁾ machte Bemerkungen zu dieser Abhandlung von v. Asbóth über die Methoden zur Bestimmung der *Stärke*.

¹⁾ Compt. rend. 109, 615. — ²⁾ Daselbst, S. 645. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 591, 611. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2464. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2577. — ⁶⁾ Daselbst. — ⁷⁾ Daselbst. — ⁸⁾ Daselbst, S. 2806. — ⁹⁾ Daselbst, S. 2823. — ¹⁰⁾ Chem. Zeitg. 1889, 836 (Corresp.).

Er erinnert daran, wie Er bereits früher¹⁾ darauf hingewiesen habe, daß es keine Lintner'sche Methode zur Stärkebestimmung giebt. Er selbst läßt, als allein brauchbare, diejenige Methode anwenden, welche in S. Märcker's Handbuch der Spiritusfabrikation beschrieben ist²⁾. Dieses Verfahren wird vielfach irrthümlicherweise als Lintner'sches bezeichnet. An gleicher Stelle ist auch ausgeführt worden, warum die Bestimmung der Stärke mit Baryt oder Kalk keine durchaus zuverlässigen Resultate geben kann³⁾. — A. v. Asbóth⁴⁾ erwiderte, daß Er unter dem, von Monheim⁵⁾ eingeführten Namen der Lintner'schen Methode ebenfalls die im obigen Handbuche (daselbst) beschriebene verstanden habe. Was die verschiedenen Verbindungen der Stärke mit Baryt anlangt, so erinnert Er an Seine frühere Arbeit⁶⁾.

C. Hanofsky⁶⁾ berichtete über die Untersuchung des käuflichen *Dextrins*. Es sind zu bestimmen: *Dextrin*, *Stärke*, *Zucker*, *Asche* und *Wasser*. — Um die in kaltem Wasser löslichen Stoffe zu bestimmen, behandelt man 25 g der Waare mit Wasser, bringt auf 500 ccm und benutzt das Filtrat zur Ermittlung des Gehaltes an *Maltose*, *Dextrin* resp. *Säure*. — Die Maltose wird mit vierfach verdünnter Fehling'scher Lösung nach Soxhlet's⁷⁾ Angaben bestimmt. — Behufs der Verzuckerung bringt man 50 oder 100 ccm der Flüssigkeit auf etwa 200 ccm, kocht zwei Stunden mit 15 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,125, neutralisirt, verdünnt auf 500 ccm und titirt die entstandene Dextrose mit Fehling'scher Lösung. Angenommen, daß 100 g der ursprünglichen Substanz *D* Gramm Dextrose geliefert hätten, so würde sich deren Procentgehalt an Dextrin zu 0,9 (*D*—1,05 *m*) ergeben, wobei *m* die gefundenen Procente Maltose bedeutet. — Die Acidität der Lösung wird mit Hülfe von $\frac{1}{10}$ -Normallauge und Phenolphthaleïn ermittelt. — Wenn das käufliche Dextrin beim Auflösen viel Stärke hinterläßt, so muß deren Volum berück-

¹⁾ JB. f. 1888, 2577. — ²⁾ 3. Aufl., S. 113; 4. Aufl., S. 94; JB. f. 1888, 2577. — ³⁾ Vgl. auch Monheim sowie Lintner, JB. f. 1888, 2577. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 836 (Corresp.). — ⁵⁾ Daselbst 1888, 693; nicht in den JB. übergegangen. — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 573 (Ausz.). — ⁷⁾ JB. f. 1880, 1011 ff.

sichtigt werden. Da nun die Stärke das spec. Gewicht 1,6 besitzt, so findet man die Anzahl der von 100 abzuziehenden Cubikcentimeter mittelst Dividiren der aus den 25 g Dextrin erhaltenen Gramme Rückstand durch 1,6. Letzterer besteht fast ausschließlich aus Stärke. — Zur Bestimmung der letzteren kocht man 2,5 bis 3 g des Rückstandes unter Rückfluß mit 200 ccm Wasser und 15 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,125 zwei Stunden lang, neutralisirt, bringt auf 500 ccm und titrirt die entstandene Dextrose mit Fehling'scher Lösung, um darauf aus den gefundenen Procenten Dextrose die Stärke zu berechnen. — Das Wasser bestimmt man durch Trocknen der Waare bei 110°. — Die Differenz zwischen 100 und der Summe der Procentgehalte an Maltose, Dextrin, Stärke, Wasser und Asche zeigt den Gehalt der Substanz an fremden *organischen* Stoffen an.

F. Soeldner¹⁾ berichtete über die Bestimmung der *Diastase*-wirkung eines *Malsextractes*.

E. Steiger²⁾ machte Mittheilungen über die Bestimmung der *Galactose* durch Wägen des von ihr aus Kupferoxyd reducirten Oxyduls.

Bourquelot und Grimbert³⁾ haben die neueren Arbeiten über das Reductions- und Rotationsvermögen der *Zuckerarten* übersichtlich zusammengestellt, sowie auch die neueren Abhandlungen über die Bestimmung der Zuckerarten mit Hülfe jener Constanten.

A. Borntraeger⁴⁾ hat weiter⁵⁾ über die Bestimmung des *Zuckers* und über die *polarimetrischen Untersuchungen süßer Weine* gearbeitet. Um in diesen einerseits die Fehling-Soxhlet'schen⁶⁾ Titirungen und andererseits die polarimetrischen Beobachtungen ausführen zu können, bereitet Er die Weine in folgender Weise vor. Man neutralisirt diese in der Kälte genau mit Alkalilauge, dampft etwas ein, um den Alkohol zu verjagen, fällt in der Kälte mit mäßigen Mengen Bleiessig aus, füllt zum ursprüng-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 712 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 444. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 200 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitsch. angew. Chem. 1889, 477, 505, 538. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2606. — ⁶⁾ JB. f. 1878, 1075; f. 1880, 1011 ff.

lichen Volume auf und filtrirt durch trockenes Papier. Das Filtrat, welches neutral oder schwach sauer, nicht aber alkalisch reagiren soll, ist nach eintägigem Stehen ohne weiteres geeignet für die optischen Beobachtungen und, nach zweckentsprechender Verdünnung, auch für die Fehling-Soxhlet'schen Titirungen. Bei allen seither von Ihm untersuchten *weißen* und *rothen Weinen*, einschliesslich der tiefrothen Verschnittweine aus Sicilien und Apulien, hat Er eine genügende Aufhellung durch den Bleiessig erzielt, um die Filtrate im Halbschatten-Saccharimeter von Schmidt und Hänsch¹⁾ im Rohre von 20 cm Länge beobachten zu können, ohne daß die Flüssigkeiten alkalische Reaction gezeigt hätten. Die tiefbraunen *Malagaweine* bedurften dagegen, um im Rohre von nur 5 cm Länge untersucht zu werden, so viel Bleiessig, daß stets ein alkalisches Filtrat resultirte. Diese Weine behandelt man daher zweckmässig zunächst in obiger Weise, macht aber dann das Filtrat mit Essigsäure neutral oder schwach sauer und bringt es aufs doppelte Volum, um es im Rohre von 10 cm Länge zu beobachten. Die gefundene Drehung ist natürlich hier mit 4 zu multipliciren, um die Rotation des ursprünglichen Weines für eine 20 cm lange Schicht zu finden. Auch bei der Titrirung des Zuckers ist der stattgehabten Verdünnung aufs doppelte Volum Rechnung zu tragen. Um in einem Weine *Saccharose* aufzufinden, erhitzt man denselben 15 Minuten lang mit $\frac{1}{10}$ Vol. Salzsäure vom spec. Gewicht 1,1 auf 65 bis 70°, um nach dem Erkalten zu neutralisiren und wie oben weiter zu verfahren. Anstatt aus den Resultaten der Titirungen und der directen optischen Beobachtungen zu berechnen, wie viel *Dextrose* und wie viel *Lävulose* ein saccharosefreier, süßser Wein enthält, räth Derselbe, auf Grund der von Ihm für die Saccharimeter und Polarimeter angegebenen Berechnungsarten, einfach festzustellen, ob sich die eine oder die andere Zuckerart im Ueberschusse vorfindet, oder ob ihre Mengen gleich groß sind. Da das von Ihm befolgte Verfahren zur Vorbereitung der Weine in manchen Punkten von den durch Andere vorgeschlagenen abweicht, so hat Derselbe die Ge-

¹⁾ JB. f. 1879, 1085.

nauigkeit des Seinigen nachzuweisen versucht. Bei den dahin zielenden, bis jetzt angestellten Untersuchungen wurde gefunden, daß man bei der Analyse von Süßweinen den Einfluß der Concentration der Lösungen von Invertzucker, Dextrose und Lävulose auf das spec. Drehungsvermögen dieser Zuckerarten vernachlässigen kann. Das Resultat der Titirungen ist auf Invertzucker und nicht auf Dextrose zu berechnen. Der Alkohol muß, wenigstens aus alkoholreichen und stark süßen Weinen, namentlich bei Gegenwart von viel überschüssiger Lävulose, entfernt werden, da sonst die polarimetrischen Beobachtungen zu niedrige Resultate liefern würden. Bei diesen Beobachtungen und den später anzustellenden Berechnungen ist natürlich die Temperatur zu berücksichtigen. Beim Verdampfen genau neutralisirter süßer Weine auf dem Wasserbade, sei es vor oder nach der Behandlung mit Salzsäure (Inversionsprobe), wird weder das Reductions- noch das Rotationsvermögen des Weinzuckers verändert, selbst wenn man zur Syrupconsistenz verdampfen sollte. Es wurde vorgeschrieben, die eingedampften Flüssigkeiten erst am folgenden Tage zu polarisiren, weil Derselbe gefunden hat, daß eine Invertzuckerlösung, selbst nach dem Eindunsten in der Kälte über Schwefelsäure und dem Wiederauffüllen auf ihr ursprüngliches Volum, zunächst etwas zu schwach drehte, aber am folgenden Tage ihr volles Polarisationsvermögen wiedergewonnen hatte. Die einfache Neutralisation entgeisteter Süßweine mit Kali- oder Natronlauge bedingt keine Aenderung des Drehungsvermögens des Zuckers. Es ist sehr darauf zu achten, daß die neutralisirten Süßweine, wie dies bei Gegenwart von Carbonaten in der Aetzlauge vorkommen kann, beim Verdampfen keine alkalische Reaction annehmen, da anderenfalls das Drehungsvermögen herabgedrückt werden würde. Neutralisirte Weine bedürfen zur Entfärbung viel weniger Bleiessig als die sauren Flüssigkeiten. *Amylinhaltiger Stärkezucker* dreht und reducirt nach dem Verdampfen seiner neutralen wässerigen Lösungen ebenso stark wie zuvor. In mehreren Mustern von *Rosinen* fand Derselbe fast genau *Invertzucker*, d. h. beinahe gleiche *Mengen Dextrose* und *Lävulose*.

J. E. Politis¹⁾ hat eine Methode zur schnellen Bestimmung von reducirendem *Zucker* mit Kupferlösung angegeben. Man läßt die Zuckerlösung zu überschüssiger Kupferlösung fließen und titirt den Ueberschuß der letzteren mit Jodkalium und unterschwefligsaurem Natrium zurück. Die Kupferlösung enthält im Liter 24,95 g Kupfervitriol, 140 g Seignettesalz und 25 g Aetznatron, die Hyposulfitlösung 24,8 g unterschwefligsaures Natrium im Liter. Die zur Feststellung des Titors der letzteren dienende Jodlösung faßt 12,7 g Jod im Liter. Zur Ausführung der Bestimmung kocht man 50 ccm der Kupferlösung mit 10 ccm der Zuckerlösung, bringt auf 100 ccm und filtrirt. 50 ccm des Filtrats werden schwach angesäuert, mit Jodkalium und Stärkelösung versetzt, um sodann mit der Hyposulfitlösung das in Freiheit gesetzte Jod zu bestimmen, welches dem nicht reducirten Kupferoxyde entspricht.

F. Moldenhauer²⁾ bedient sich zur Erkennung kleiner Mengen ungefällten Kupfers, bei der Titrirung von *Zucker* nach Fehling, Papierstreifen, die mit Ferrocyankalium und Weinsäure getränkt sind. Schon kleine Mengen Ammoniak beeinträchtigen die Resultate. Daher müssen die Zuckerlösungen frei sein von Ammoniak und solchen Stoffen, welche mit caustischen Alkalien jenes erzeugen.

D. Torsellini³⁾ untersuchte den Einfluss, welchen das *Saccharin* (*Benzoësäuresulfimid*)⁴⁾ auf die Reactionen der *Glycose* (*Dextrose*) ausübt. Saccharin reducirt die Fehling'sche Lösung auch bei längerem Erhitzen nicht. Dagegen beeinträchtigt es die Reduction von Metalloxyden durch die Dextrose und kann selbst die Reduction, bei Vorhandensein von wenig Glycose, ganz verhindern. Dieser Einfluss verschwindet bei der Reaction mit Fehling'scher Lösung, wenn mehr Alkali hinzugefügt wird. Die Reduction von Indigo durch Glycose, in Gegenwart von Soda, wird durch Saccharin nur verzögert, während dagegen die Rückkehr der blauen Färbung an der Luft viel schneller bei Gegen-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 390 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1338. — ³⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 137. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2099; f. 1886, 1554, 2074 f.

wart als in Abwesenheit von Saccharin erfolgt. Dieser beeinträchtigende Einfluss des Saccharins auf die reducirende Wirkung der Dextrose macht sich auch bei der Untersuchung *diabetischer Harn*e geltend. Ferner wird die *Gährung* der Dextrose mit Bierhefe durch Saccharin gestört. Dagegen beeinflusst letzteres in keinerlei Weise das optische Drehungsvermögen jener Zuckerart. Es kann somit in diabetischen Harnen der *Zucker* nicht auf chemischem Wege, sondern nur mit Hülfe der Polarisationsapparate bestimmt werden, sofern die Patienten Saccharin zu sich genommen hatten.

F. G. Weichman¹⁾ machte ausgedehnte Mittheilungen über die Bestimmung geringer Mengen von *Invertzucker* mit Hülfe alkalischer Kupferlösungen in Gegenwart von Saccharose. Er giebt der alten Fehling'schen Methode den Vorzug, da sie für praktische Zwecke hinreichend genau und überdies rasch ausführbar sei.

E. Hiller²⁾ fand, dass bei der Bestimmung von *Invertzucker* im *Rohrzucker* mit Fehling'scher Lösung auch letzterer an der Reaction Theil nimmt, und zwar um so mehr, je mehr Rohrzucker zugegen ist. Er hat nun für Gemische von Rohrzucker und Invertzucker, welche 20, 50 und 80 Proc. Rohrzucker enthielten, festgestellt, wie viel Invertzucker mit Fehling'scher Lösung gefunden wird, wenn man das aus dem entstehenden Kupferoxydul erhaltene Kupfer wägt.

Nach Scheller³⁾ eignet sich das Soldaini'sche Reagens⁴⁾ besser zur Erkennung von *Invertzucker* im *Rohrzucker* als die Fehling'sche Lösung. — Dazu bemerkt Herzfeld⁵⁾, dass es ihm auch nach der von Scheller gegebenen Vorschrift nicht gelungen sei, eine gleichmäßige Soldaini'sche Lösung zu erhalten. Letztere sei daher vorläufig zu quantitativen Bestimmungen nicht brauchbar. — Nach Drenckmann⁶⁾ kann man mit Soldaini's Reagens in einem *Rohrzucker* mit Sicherheit

¹⁾ Monit. scientif. [4] 3, 231; Ann. chim. farm. [4] 9, 373; 10, 18. —

²⁾ Chem. Centr. 1889b, 709 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 1014 (Ausz.). —

³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 82 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1876, 1033. —

⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 82 (Ausz.). — ⁶⁾ Daselbst (Ausz.).

auch weniger als 0,05 g *Invertzucker* nachweisen, während es bei der Prüfung solcher Zucker mit Fehling'scher Lösung unentchieden bleibe, ob eine etwa eintretende Reduction wirklich von Invertzucker herrühre.

Herzfeld¹⁾ bemerkte ferner, daß es bei Eintreten einer Reduction der Soldaini'schen (l. c.) Lösung nicht immer sicher sei, daß wirklich Invertzucker vorliege. — Auch H. Schulz²⁾ machte Bemerkungen über die Methode von Soldaini.

Scheller³⁾ erhält eine Soldaini'sche⁴⁾ Lösung von constanter Zusammensetzung durch Auflösen von 15,8 g reinem Kupfersulfat und 7,2 g Potasche in je 100 ccm, Vermischen und Eingießen des Ganzen in eine Lösung von 594 g Kaliumdicarbonat in Wasser (vom Volume 1700 ccm), worauf eine Stunde auf dem Wasserbade erhitzt, erkalten lassen und auf zwei Liter gebracht wird. 1 ccm des Reagens enthält 0,002 g Kupfer. Man kann auch das Kupfersulfat direct der heißen Auflösung des Dicarbonates hinzufügen, 15 Minuten lang erhitzen, erkalten lassen und Auffüllen. Das von Demselben bereitete Reagens hatte in drei Monaten keinen Absatz gebildet.

H. Pellet⁵⁾ empfiehlt zur Bestimmung des *Invertzuckers*, statt der Lösungen von Fehling und Soldaini⁴⁾ eine solche von 200 g Seignettesalz, 100 g kohlensaures Natrium, 70 g Kupfervitriol und 7 g Salmiak in einem Liter. 100 ccm dieser Flüssigkeit versetzt man mit 50 ccm der Invertzuckerlösung (5 g im Liter), erwärmt eine halbe Stunde lang im Wasserbade, filtrirt das ausgefällte Kupferoxydul ab, wäscht, glüht und wägt. 1 Thl. des so erhaltenen Kupferoxyduls entspricht 0,25 Thln. Invertzucker. Tabellen sind nicht erforderlich.

Striegler⁶⁾ gab eine Vorschrift zur Darstellung des Soldaini'schen⁴⁾ Reagens. Man löst 12,77 g Kupfervitriol in kaltem Wasser, fällt mit Natronlauge, wäscht den Niederschlag, vertheilt ihn in Wasser, fügt 597,7 g Kaliumdicarbonat hinzu und

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 82 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst (Ausz.). — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 1014 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1876, 1033. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 208 (Ausz.). — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 711 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 1014 (Ausz.).

bringt das Ganze auf etwa zwei Liter. Darauf wird auf 45° erhitzt, bis das Kaliumdicarbonat sich gelöst hat, sodann über freier Flamme auf etwa 60 bis 70°, bis alles Kupferoxydhydrat in Lösung gegangen ist. Darauf kocht man noch 1 bis 1,5 Stunden zur Zersetzung des Dicarbonates, füllt nach dem Erkalten zu zwei Litern auf und filtrirt. 100 ccm dieser Lösung enthalten 0,1625 g Kupfer.

E. Soldaini¹⁾ hebt hervor, daß zur Darstellung der sogen. Soldaini'schen²⁾ Lösung oft mehr Kupfersalz vorgeschrieben werde, als die angegebene Menge Kaliumdicarbonat lösen könne. Dies ist auch bei der Vorschrift von Bodenbender und Scheller³⁾ der Fall, wie Soldaini durch Versuche nachweist. Er stellt eine Flüssigkeit dar durch Lösen von 3,464 g Kupfervitriol und 297 g Kaliumdicarbonat in einem Liter. Mit Hilfe dieser Lösung kann man noch 0,0005 g *Glycose* in 10 ccm Flüssigkeit bei zehn Minuten währendem Sieden durch Abscheidung von Kupferoxydul erkennen. Um mit dieser Lösung die *Glycose* zu bestimmen, wendet man 100 ccm der ersteren an (entsprechend 0,05 g *Glycose*). Man setzt die Glycoselösung nach und nach bis zur völligen Reduction hinzu und führt darauf den definitiven Versuch aus. Bei diesem wird fünf Minuten gekocht, sodann das vorher annähernd als erforderlich befundene Volum der Zuckerlösung zugesetzt, eine viertel Stunde gekocht, rasch abgekühlt und filtrirt. Das Filtrat muß frei sein von Kupfer und *Glycose*.

M. Plefsy⁴⁾ giebt für *Rohrzucker*, *Traubenzucker* und *Pyrogallussäure* ein neues Reagens an, welches man erhält durch Zusammenschmelzen von Ammoniumnitrat (5 Mol.) mit Bleinitrat (1 Mol.) und Bleiglätte (1 Mol.). Wird das bei 102° schmelzende Product, welches Derselbe „graues schmelzbares Salz“ nennt, mit Rohrzucker erwärmt, so entsteht eine Farbe wie von Milchkaffee. Mit Traubenzucker tritt eine kirschrothe, mit Pyrogallussäure eine chromgrüne Färbung auf.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 389 (Ausz.). — ²⁾ Vgl. A. Soldaini, JB. f. 1876, 1033. — ³⁾ JB. f. 1887, 2462. — ⁴⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1244.

R. Frühling ¹⁾ machte Mittheilungen über Muster von *Rohrzucker*, welche bei der directen polarimetrischen Analyse einen Gehalt von über 100 Proc. ergeben, sowie überhaupt über solche Muster, bei deren directer polarimetrischer Untersuchung zu hohe Resultate erhalten werden. Die Bestimmung der *Raffinose* im Rohrzucker durch Ueberführung derselben in Schleimsäure erachtet Derselbe für unbrauchbar. — E. O. v. Lippmann ²⁾ hat mit dem Schleimsäureverfahren zur Bestimmung der *Raffinose* im *Rohrzucker* keine übereinstimmenden Resultate gewonnen. Auch andere Stoffe können bei der Oxydation *Schleimsäure* liefern und kann dies daher zu falschen Ergebnissen führen.

J. Wortmann ³⁾ hat eine Methode angegeben zur Bestimmung des *Rohrzuckers* neben viel *Invertzucker* und *Raffinose* unter gleichzeitiger Bestimmung auch dieser beiden Zuckerarten. Dabei wird das Reductionsvermögen des Gemisches gegen Fehling'sche Lösung, sowie die Polarisation vor und nach der Inversion ermittelt.

F. Herles ⁴⁾ berichtete weiter ⁵⁾ sehr eingehend über die Bestimmung der *Saccharose* neben anderen optisch activen Substanzen durch die Inversionsmethode nach Clerget ⁶⁾. Jede Aenderung im Verfahren beeinflusst die Inversionsconstante. Man muß daher bei der Berechnung diejenige Constante verwenden, welche unter gleichen Inversionsverhältnissen ermittelt worden ist. Derselbe hat eine Reihe von Versuchen mit reiner *Saccharose* angestellt, um die Grenzen kennen zu lernen, innerhalb welcher die Inversionsconstante bei verschiedener Dauer und Temperatur bei der Inversion, Concentration, sowie Art der Säure u. s. w. schwanken kann. Zunächst wurde der Einfluß der Concentration der Zuckerlösung bei den Methoden von Creydt ⁷⁾ und Herzfeld ⁸⁾ festgestellt. Dabei bestätigte sich des Letzteren Ansicht, daß bei der Creydt'schen Methode etwas *Invertzucker* wegen der größeren Concentration, in welcher die Salz-

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 82 (Ausz.), 106 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 106 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 711 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 860 (Ausz.). — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2582. — ⁶⁾ Dasselbst. — ⁷⁾ Dasselbst. — ⁸⁾ Dasselbst.

säure wirkt, zerstört werde. Während C~~re~~dyt für die Inversion die Temperatur 67 bis 70° vorschrieb, soll man nach Herles bei Anwendung der Creydt'schen Methode stets bei 68° arbeiten. Weiter ergab sich, daß die Linksdrehung der invertirten Lösung eine höhere wird, wenn bei der Inversion gewisse Salze (Nitrate etc.) zugegen waren, und zwar um so mehr, je größer die Menge der letzteren war. Acetate zeigten bei der Herzfeld'schen Methode diese Wirkung nicht, was davon abhängt, daß durch die Salzsäure eine äquivalente Menge der nur schwach invertirenden Essigsäure in Freiheit gesetzt wird, weswegen die Inversion eine unvollständige bleibt. Das Gegentheil ergab sich bei der Vorschrift von Creydt, was sich dadurch erklärt, daß bei dieser die Säure auf eine concentrirtere Zuckerlösung einwirkt. Die Acetate schützen hier den Invertzucker vor einer theilweisen Zerstörung durch die Salzsäure. Da also bei der Herzfeld'schen Vorschrift, welche im Uebrigen der Creydt'schen vorzuziehen ist, die Gegenwart von Acetaten die Inversion erschwert, so darf man bei ersterer nicht mit Bleiessig geklärte Flüssigkeiten invertiren, zumal ja bei der Zersetzung des überschüssigen Bleiessigs mit schwefelsaurem Natrium Natriumacetat entsteht. Da nun Blei an sich nur wenig die Resultate beeinflusst, so schlägt Derselbe vor, statt des Bleiessigs basisches Bleinitrat zu verwenden. Dieses ist in Wasser und in Zuckerlösungen nur sehr wenig löslich. Bei der Inversion der mit demselben geklärten Flüssigkeit fällt entweder gar kein oder nur sehr wenig Chlorblei aus. Bei der Untersuchung von Producten, welche *Raffinose* enthalten, kann man die Formeln von Dammüller¹⁾ anwenden. Da aber diese nur für 20° gelten, so hat Herles allgemeine Formeln angegeben zur Bestimmung der Saccharose und der Raffinose, welche für verschiedene Temperaturen der polarisirten, invertirten Lösungen gelten.

L. Lindet²⁾ gab eine Methode an zur gleichzeitigen Bestimmung von *Saccharose* und *Raffinose* in Handelsproducten.

¹⁾ JB. f. 1888, 2582. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 327; Compt. rend. 109, 115.

Die Lösung der letzteren wird polarisirt, sodann mit Salzsäure in Gegenwart von Zinkstaub invertirt und abermals polarisirt. Diese Methode beruht unter anderem darauf, daß bei Einwirkung von Säure auf eine bereits invertirte Zuckerlösung in obiger Weise der Zinkstaub zunächst gelöst wird und erst später eine weitere Einwirkung der Säure auf die invertirten Zuckerarten erfolgt. Der zugesetzte Zinkstaub verhindert die zerstörende Einwirkung der Säure auf invertirten Zucker, erlaubt aber der letzteren, ihre invertirende Wirkung völlig zu Ende zu führen, da die Säure von dem Zink nur verhältnißmäßig langsam aufgebraucht wird. Wenn man ohne Zusatz von Zinkstaub die Zuckerlösungen mit Salzsäure invertirt, so hängen die Resultate sehr stark von der Temperatur beim Erhitzen, von der Dauer des letzteren und von der Säuremenge ab. Daher müssen bei Befolgung der Inversionsvorschriften von Creydt¹⁾ und Herzfeld²⁾ bekanntlich sehr genau die von Diesen angegebenen Bedingungen eingehalten werden, um gleichmäßige Resultate zu erzielen. Die neue Methode ist viel weniger empfindlich. Man kann z. B. bei 100° statt bei 67 bis 70° invertiren. Die Säuremenge ist ohne Einfluß auf die Resultate, ebenso wie die Dauer des Erhitzens (zwischen zehn Minuten und 1½ Stunden). Lindet empfiehlt, in folgender Weise die Inversion auszuführen. Die 10- bis 20procentige Lösung von Raffinose und Saccharose wird mit etwa 20 Proc. Zinkstaub im Wasserbade auf die Temperatur von 100° gebracht, darauf allmählich mit etwa 20 Proc. Salzsäure (mit 1 Vol. Wasser verdünnt) versetzt und nun weiter erhitzt. Zur Berechnung der Gehalte an Saccharose und Raffinose aus den polarimetrischen Beobachtungen vor und nach der Inversion dienen zwei Formeln, welche Derselbe ebenfalls angegeben hat. Um diese Methode auf die minderwerthigen Producte der Zuckerindustrie anzuwenden, löst man den Syrup oder den Zucker in Wasser, fällt mit Bleiessig aus, polarisirt, invertirt sodann ein gemessenes Volum der Lösung nach obiger Methode und polarisirt abermals.

F. Strohmer und J. Čech³⁾ haben Beiträge zur Kenntniß

¹⁾ JB. f. 1888, 2582. — ²⁾ Daselbst. — ³⁾ Chem. Centr. 1889 a, 299 (Ausz.).

der Untersuchung der *Melasse* nach der Inversionsmethode geliefert. Bei der Inversion von *Rohrzucker* durch Salzsäure erhielten Sie die höchste Linksdrehung, wenn nach Vorschrift von Herzfeld¹⁾ gearbeitet wurde. Die Resultate stimmten bei dieser Methode sehr gut unter einander überein. Während Dieser gefunden hatte, daß eine Lösung von Rohrzucker (26,028 g in 100 ccm), welche im Saccharimeter Soleil-Ventzke bei 0,2 Meter langer Schicht +100 ergibt, nach der Inversion — 32,66 (Temperatur 20°) drehe, erhielten Sie den Werth — 32,70. Beim Erhitzen von Melasse mit Salzsäure nach der Vorschrift von Herzfeld (l. c.) wird kein Invertzucker zerstört. Die weiteren Angaben Derselben können nicht wohl in der Kürze wiedergegeben werden.

Th. Breyer²⁾ verfährt zur Bestimmung der *Raffinose* im *Rohrzucker* in folgender Weise. Der scheinbare Gehalt an Saccharose wird aus der directen Polarisation, sowie aus der Differenz zwischen der Polarisation vor und nach der Inversion durch Salzsäure, im letzteren Falle unter Berücksichtigung der Beobachtungstemperatur und mit Hülfe der Formel von Clerget berechnet. Ergiebt die directe Polarisation mehr Saccharose als die Berechnung nach Clerget, und sind keine die Fehling'sche Lösung reducirenden Stoffe zugegen, so findet man den wahren Gehalt an Saccharose und Raffinose nach einer von Denselben angegebenen Berechnungsweise.

J. W. Gunning³⁾ berichtete über die Bestimmung der *Raffinose* in den Producten der *Rübensuckerindustrie*, namentlich über das Verhalten des Zuckers und seiner Verunreinigungen gegen Methylalkohol, und zwar größtentheils auf Grund von Versuchen durch Alberda. Schon Scheibler⁴⁾ hatte auf die viel größere Löslichkeit der Raffinose in Methylalkohol gegenüber der *Saccharose* aufmerksam gemacht und darauf eine Methode⁵⁾ gegründet zur Bestimmung der Raffinose. Alberda fand, daß Raffinose in starkem *Methylalkohol* (90 bis 100 Proc.) bei 15° leichter, in schwächerem (80 Proc.) aber schwieriger löslich ist

¹⁾ JB. f. 1888, 2582. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 559. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 45. — ⁴⁾ JB. f. 1886, 1779 (*Melitrinose*). — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2581.

als die Saccharose. Dies hängt wahrscheinlich davon ab, daß der starke Methylalkohol der Raffinose das Krystallwasser entzieht, und daß die wasserfreie Raffinose leichter von starkem Methylalkohol aufgenommen wird als die Krystallwasser enthaltende. In der That liefert eine Lösung von wasserfreier Raffinose in absolutem Methylalkohol auf Zusatz von $\frac{1}{5}$ Vol. Wasser fast sofort eine reichliche Krystallisation von wasserhaltiger Raffinose. Starker Methylalkohol nimmt somit aus einem Gemische von Raffinose und Saccharose vorwiegend die erstere auf. Methylalkohol löst aus den festen Zuckerproducten nicht nur die Raffinose, sondern auch die Hauptmasse der Melassebestandtheile. Hochgrädige, feste Zuckerproducte werden beim Waschen mit Methylalkohol fast sofort in Zucker verwandelt, welche über 99 polarisiren, während der Aschengehalt von beispielsweise 1 Proc. auf 0,1 Proc. herabsinkt. Bei höherem Gehalte an Melasse verlangt diese Art von Reinigung mehr Zeit, mehr Methylalkohol und namentlich ein wiederholtes Zerreiben der Masse. Ein Zusatz von etwas essigsaurem Kalium zum Methylalkohol erleichtert das Ausziehen der Raffinose aus *Rohrzucker* oder minderwerthigen Producten. Die Angabe Lotman's¹⁾, daß der mit der Zuckerprobe geschüttelte Methylalkohol auf Zusatz von möglichst concentrirtem Bleiessig den ganzen Gehalt an Raffinose ausfallen lasse, und zwar frei von anderen optisch activen Stoffen, ist unrichtig. Die Raffinose wird zwar vollständig niedergeschlagen, wenn der Methylalkohol nahezu wasserfrei ist, aber mit ihr fällt sehr viel Saccharose aus, und zwar etwa die zehnfache Menge der ersteren. Wenn der Methylalkohol verdünnt ist, so bleibt die Fällbarkeit der organischen Säuren durch Bleiessig dieselbe, und auch diejenige für Raffinose verringert sich anfangs nicht, während die Menge der zugleich niederfallenden Saccharose mit Zunahme der Verdünnung stetig abnimmt. Aber bei steigendem Wassergehalte der Flüssigkeit wird die Ausfällung der Raffinose allmählich unvollständiger. Man hätte nun daran denken können, zur Bestimmung der Raffinose in Zuckerproducten folgenden Weg

¹⁾ JB. f. 1888, 2581.

einzuschlagen. Die möglichst trockenen, festen Producte (betreffs der Nachproducte siehe weiter unten) wären mit wasserfreiem Methylalkohol auszuziehen, welcher die gesammte Raffinose aufnimmt. Wenn man eine erhebliche Menge Substanz verarbeitete, so könnten selbst sehr geringe Spuren Raffinose Berücksichtigung finden. Die gleichzeitig mit dieser in Lösung gehende Menge Saccharose würde eine verhältnißmäßig geringe sein, so daß man die Flüssigkeiten nach der Inversionsmethode untersuchen könnte. Gegen diese Vorgangsweise ist indessen einzuwenden, daß bei der Behandlung mit Methylalkohol dieser sich nicht nur mit Raffinose anreichert, sondern auch mit den durch Bleiessig fällbaren organischen Nichtzuckerstoffen. Die Rotation der letzteren ist gewöhnlich gleich Null oder sehr schwach linksseitig, geht aber bei der Inversion meistens in eine unverhältnißmäßig stärkere Rechtsdrehung über. Andererseits bietet die Behandlung des Zuckers mit Methylalkohol folgende Vortheile. Die *Dextrane*, *Galactane* u. s. w. bleiben vollständig ungelöst. Die Fällung mit Bleiessig, obgleich diese in der etwas mit Wasser verdünnten Flüssigkeit vorgenommen werden muß, damit keine Raffinose niederfalle, ist viel vollständiger als in wässriger Lösung, und der Niederschlag ist in überschüssigem Bleiessig nicht löslich. Aus Vorstehendem ergibt sich für die *Raffinosebestimmung* in den Zuckerproducten, daß man diese mit Methylalkohol (oder auch Holzgeist) auszieht, letzteren aus der Lösung theilweise fortreibt, die rückständige Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, mit Bleiessig ausfällt und das Filtrat vor und nach der Inversion polarimetrisch untersucht. Für Saccharimeter mit Soleil'scher Scala (Normalgewicht 16,26 g) gilt die Gleichung:

$$x = 16,26 \frac{\left(44 - \frac{t}{2}\right) P - 102 p}{158 \left(44 - \frac{t}{2}\right) + 102 \left(75 + \frac{t}{2}\right)},$$

in welcher x die Gramme Raffinose in 100 ccm Flüssigkeit, P die Rotation vor der Inversion und p die Drehung bei t° nach der Inversion bedeutet. Zu bemerken ist noch, daß *Saccharose* und *Raffinose* in Holzgeistlösung etwas stärker drehen als in wässe-

riger Flüssigkeit. Die gebrauchten Constanten gelten für Lösungen in 60- bis 70procentigem Holzgeist, und zwar mit einem Gehalt von 17 bis 2 Proc. an jenen Zuckerarten. Mittelst dieser Methode läßt sich in hochprocentigem Zucker noch leicht ein Raffinosegehalt bis zu 0,05 Proc. bestimmen. Um *Nachproducte* zu untersuchen, löst man diese in einer kleinen Menge heißen Wassers, setzt allmählich Methylalkohol hinzu und schüttelt mit wenig Zuckerpulver, worauf sich innerhalb einer Stunde die Hauptmenge ($\frac{4}{5}$) des Zuckers raffinosefrei abscheidet, wenn eine genügende Menge organischer Kaliumsalze zugegen ist. Das Filtrat kann in der obigen Weise weiter untersucht werden. Bei solchen Zuckerarten erreicht die Genauigkeit der Bestimmung der Raffinose 0,1 Proc. Im Allgemeinen kann man sagen, daß *Rohzucker*, welche die gewöhnliche Krystallform zeigen, keine erheblichen Mengen von Raffinose enthalten. Dagegen sind in Zuckern mit langgezogenen Krystallen bis zu 3 und 4 Proc. Raffinose vorgefunden worden. Da die *Melassen* sich in Methylalkohol vollständig lösen, so kann man sie nicht in obiger Weise mit Raffinose anreichern. In *Holland* kommen Melassen mit bis zu 14 Proc. Raffinose vor. Da *Invertzucker* sich in Methylalkohol löst, so würde seine Gegenwart in Rohzuckern nicht das obige Verfahren beeinflussen. Nur müßte seine Menge bestimmt und die dieser entsprechende Drehung bei der Polarisation vor und nach der Inversion berücksichtigt werden. Letzteres ist aber bis jetzt bekanntlich nicht möglich. Man kann somit die Raffinose nur in Rübenzuckerproducten mit wenig Invertzucker bestimmen. Zum Schlufs giebt Derselbe noch genaue Vorschriften für die Ausführung der Bestimmung der *Raffinose* in Zuckerproducten. Von *festen Zuckern* schüttelt man 100 g mit 150 ccm Holzgeist und einigen Tropfen Alaunlösung während einiger Zeit in einem geschlossenen Kolben, bringt 100 ccm der Lösung in ein weithalsiges Mefskölbchen von 100 ccm Inhalt, destillirt 40 ccm ab, setzt zum Rückstande 20 ccm Wasser und so lange Bleiessig, bis keine Fällung mehr entsteht, fügt ein wenig feuchtes Thonerdehydrat hinzu, füllt mit Wasser zu 100 ccm auf, schüttelt gut durch und filtrirt möglichst bei Luftabschluss. Ein Theil des

Filtrates wird direct polarisirt. 50 ccm desselben erwärmt man zum Vertreiben des Methylalkohols, bringt den Rückstand mit Wasser wieder auf 50 ccm, versetzt mit 5 ccm Salzsäure von 36 Proc. und hält das Gemisch während zehn Minuten in Wasser von 68°. Nach raschem Abkühlen auf etwa 20° wird im Rohre von 22 cm Länge polarisirt. Der aus obiger Gleichung berechnete Procentgehalt an Raffinose giebt, mit 1,5 multiplicirt, den Gehalt des Zuckers an Raffinose. Von *festen Nachproducten* übergießt man 30 g mit 6 bis 9 ccm Wasser und so viel Alaunlösung, daß die alkalische Reaction des Zuckers aufgehoben wird, löst darauf letzteren durch Erwärmen auf und fügt der warmen Flüssigkeit allmählich etwa 120 ccm Holzgeist hinzu, und zwar unter fortwährendem Schütteln. Die erhaltene Flüssigkeit wird bis zum Theilstriche (150 ccm ?! B.) mit Holzgeist aufgefüllt, mit etwas Zuckerpulver versetzt, eine Stunde lang geschüttelt, mit weiteren 10 bis 11 ccm Holzgeist versetzt (als Correctur für das Volum des Zuckerniederschlags), durchgemischt und das Filtrat wie oben weiter untersucht. Der gefundene Werth für die Raffinose ist mit 5 zu multipliciren, um den Procentgehalt an Raffinose in dem untersuchten Zucker zu liefern. Von *Melassen* bringt man 12 g in ein Mefskölbchen von 150 ccm Inhalt, versetzt mit 12 ccm Wasser und der zur Neutralisation nöthigen Menge Alaunlösung, löst die Melasse, füllt mit Holzgeist bis zur Marke auf, schüttelt, filtrirt und verfährt mit 100 ccm des Filtrates wie oben. Der gefundene Werth, mit 12,5 multiplicirt, giebt den Procentgehalt der Melasse an Raffinose.

Anlagen zu den vom Bundesrathe erlassenen Ausführungsbestimmungen zum Deutschen Gesetze vom 9. Juli 1887, betreffend die Besteuerung des *Zuckers*, finden sich im Jahrgange 1889 der Zeitschrift für analytische Chemie¹⁾. Es werden indessen von letzterer nur die Anlagen von A bis C angeführt, da lediglich diese für den analytischen Chemiker von Wichtigkeit sind. Weiter sind dort²⁾ enthalten die Ausführungsbestimmungen

¹⁾ S. 1 bis 26 des besonderen Abschnittes „Amtliche Verordnungen und Erlasse“. — ²⁾ S. 39 bis 48 daselbst.

vom 8. Juli 1889 zu §. 7 des Gesetzes vom 9. Juli 1887, betreffend die Besteuerung des Zuckers.

J. Muter ¹⁾ verfährt folgendermaßen zur Bestimmung von *Rohrzucker* in der *Milch*. 10 g der letzteren werden mit 4 g Gyps verdampft, der trockene Rückstand wird mit Aether ausgezogen, das Unlösliche mit 20 ccm heißen Wassers und 30 ccm Alkohol versetzt. Nach dem Erkalten filtrirt man und wäscht mit Alkohol nach, bis das Volum von 120 ccm erreicht ist. Die Hälfte der Lösung verdampft man zur Trockne, wägt und verascht. Das Gewicht des Rückstandes, vermindert um dasjenige der Asche, giebt durch Multiplication mit 20 den Procentgehalt der Milch an Gesamttucker. In der anderen Hälfte der alkoholischen Lösung bestimmt man den Milchzucker mit Fehling'scher Lösung und zieht dessen Procentgehalt vom gesammten Zucker ab. Der Rest giebt den Gehalt der Milch an Rohrzucker an.

E. W. T. Jones ²⁾ berichtete über die Bestimmung von *Saccharose* und *Lactose* in *condensirter Milch* und ähnlichen Präparaten. Wenn man Milchzuckerlösung mit Citronensäure erhitzt, so wird die Lactose in ihrem optischen Verhalten und im Reductionsvermögen nicht verändert, während hingegen Saccharose völlig invertirt wird.

J. Lucien ³⁾ verascht *Zucker* (5 g) und *Syrup*e unter Zusatz von Zinkoxyd (0,06 g).

A. Fock ⁴⁾ besprach die rheometrische Methode zur Bestimmung der *Asche* in *Zuckerproducten*.

F. G. Wiechmann ⁵⁾ schrieb über die Bestimmung der *Asche* des *Rohrzuckers*. Ein von Ihm beschriebenes Verfahren der Aschenbestimmung ist ungemein umständlich und auch ungenau.

J. v. Grobert ⁶⁾ versetzt den *Zucker* zur Bestimmung der *Asche* mit Oxalsäure, wodurch die Veraschung erleichtert wird.

A. Ihl ⁷⁾ hat zwei neue Reactionen für *Alkaloide* angegeben.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 232 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889b, 30 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst, S. 63 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst, S. 707 (Ausz.). — ⁵⁾ Daselbst, S. 940 (Ausz.). — ⁶⁾ Daselbst, S. 994 (Ausz.). — ⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 95.

Essigsäures *Brucin* giebt in sehr verdünnter Lösung mit Bleihyperoxyd eine rosarothte Färbung, nicht aber mit Manganhyperoxyd. *Apomorphin* liefert mit beiden Hyperoxyden sowohl in essigsaurer als in oxalsaurer Lösung eine intensiv kirschrothe Färbung.

F. Kundrát¹⁾ hat das Verhalten einer Lösung von *vanadinschwefelsaurem Ammonium* in concentrirter Schwefelsäure zu zahlreichen *Alkaloiden* und *Glycosiden* untersucht. Die Reactionen mit *Strychnin* und *Atropin* sind sehr empfindlich. Auch *Codein*, *Colchicin*, *Digitalin*, *Narcotin*, *Papaverin*, *Solanin* und *Veratrin* geben charakteristische Reactionen.

A. J. Swaving und A. Hilger²⁾ haben die Löslichkeit der *Chinabasen* (*Chinin*, *Cinchonin*, *Chinidin*, *Cinchonidin*) in Xylol vom Siedepunkte 136 bis 139° (Gemisch von p- und m-Xylol) bei 15 und bei 138° ermittelt. Alle Basen lösten sich viel leichter in der Hitze als in der Kälte. Außerdem haben Sie das Verhalten dieser Alkaloide gegen das Mayer'sche Reagens (enthaltend 13,546 g Quecksilberchlorid und 49,8 g Jodkalium im Liter) untersucht.

J. C. de Vrij³⁾ bedient sich des neutralen chromsauren Kaliums als Reagens auf die Reinheit des *schwefelsauren Chinins*, nämlich zur Erkennung anderer Chinaalkaloide in diesem. Eine Lösung von 2 g des Sulfates in 80 ccm Wasser wird mit 0,55 g neutralem chromsauren Kalium auf mindestens 15° abgekühlt und das ausgeschiedene Chininchromat mit wenig Wasser gewaschen, so daß das Gesamtvolum des Filtrates 80 ccm beträgt. Falls man dieses mit Natronlauge deutlich alkalisch macht, so entsteht bereits in der Kälte ein Niederschlag, wenn viel von anderen Chinaalkaloiden zugegen ist. Beträgt die Menge der letzteren nur 1 bis 2 Proc., so entsteht bei 60° noch eine Trübung.

S. Neumann⁴⁾ behandelte die Bestimmung des *Chinins* im *Chinintannat*.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 265; Chem. Centr. 1889a, 298 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 615 (Ausz.). — ³⁾ Dasselbst 1889a, 708 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 668.

H. Goebel¹⁾ beschrieb die Bestimmung von *Chinin* und *Cinchonidin* in den *Chinarinden* für die Zwecke der Chininfabrikation durch Extraction der Rinden mit Paraffinöl.

F. A. Flückiger²⁾ besprach die Bestimmung des *Morphins* im *Opium*. 8 g des letzteren werden nach dem Trocknen bei 100° zuerst mit Chloroform und Aether ausgezogen, um Narcotin und Mekonsäure zu entfernen. Den getrockneten Rückstand behandelt man mit 80 ccm Wasser, filtrirt nach zwei Stunden, schüttelt 42,5 g des Filtrates in einem gewogenen Kölbchen mit 7,5 ccm Alkohol (spec. Gewicht 0,83), 15 ccm Aether und 1 ccm Ammoniaklösung (spec. Gewicht 0,96) wiederholt stark durch, läßt sechs Stunden stehen, filtrirt, trocknet den Niederschlag bei 100° und wägt. Sein Gewicht entspricht der Hälfte des Morphins in den 8 Grammen Opium. Das erhaltene Morphin ist zwar nicht rein weiß, es wird aber von Kalkwasser unter nur sehr geringer Färbung gelöst. Dagegen lieferte das nach Dieterich's³⁾ Verfahren abgeschiedene Morphin mit Kalkwasser eine dunkelbraune Lösung. Unterläßt man bei Flückiger's Verfahren bei der Fällung des Morphins das Schütteln und läßt einfach sechs Stunden stehen, so ergibt sich zu wenig Morphin. Schüttelt man sehr stark, so resultirt ein nicht hinreichend reines Morphin.

Derselbe⁴⁾ hat weiter über die Bestimmung des *Morphins* im *Opium* geschrieben. Er stimmt im Allgemeinen der für diesen Zweck gegebenen Vorschrift von E. R. Squibb⁵⁾ bei, nach welcher man 10 g Opium zwei Stunden mit 100 ccm Wasser behandelt, filtrirt, mit 50 ccm Wasser nachwäscht, das Ungelöste fünf Minuten lang mit 50 ccm Wasser schüttelt, abermals filtrirt, wieder mit 100 ccm Wasser auswäscht, die Filtrate eindampft und in einen Kolben bringt. Das Gewicht der Flüssigkeit darf 20 g nicht übersteigen. Man fügt nun 10 g Alkohol (spec. Gewicht 0,815), 17,5 g Aether (spec. Gewicht 0,725) und 3,5 g Ammoniakflüssigkeit (spec. Gew. 0,960) hinzu, schüttelt kräftig 40 Minuten lang und läßt wenigstens sechs Stunden stehen. Darauf wird

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 906. — ²⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 721. — ³⁾ JB. f. 1887, 2450. — ⁴⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 769. — ⁵⁾ Daselbst (Ausz.).

zuerst die Aetherschicht durch ein gewogenes Filter gegossen, die Flüssigkeit noch zweimal mit je 20 ccm Aether ausgeschüttelt, filtrirt, das Morphin auf dem Filter mit Wasser und einer gesättigten Auflösung der Base in Alkohol und Aether gewaschen, bei 60° getrocknet und gewogen. Vom gewogenen Morphin werden 0,5 g mit 50 ccm Kalkwasser geschüttelt, der etwa bleibende Rückstand abfiltrirt, mit Kalkwasser und Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. In dieser Weise erkennt man den Reinheitsgrad des abgeschiedenen Morphins. Eine volumetrische Prüfung des letzteren beruht darauf, daß 0,5 g Morphin (+ 1 Mol. Krystallwasser) 16,5 ccm Normaloxalsäure zur Sättigung verbrauchen, sowie daß Morphin Phenolphthalein nicht färbt, wohl aber Lackmus verändert. Man löst 0,5 g des gewogenen Morphins in Kalkwasser, setzt Phenolphthalein hinzu und darauf Oxalsäure bis zur Entfärbung. Nachdem so der Kalk gesättigt ist, wird mit $\frac{1}{10}$ Normaloxalsäure versetzt bis zur Röthung von Lackmus. Werden hierzu weniger als 16,5 ccm der Säure verbraucht, so ist das Morphin nicht völlig rein.

E. Dieterich¹⁾ machte Bemerkungen über die Bestimmung des *Morphins* im *Opium* nach der Methode von Flückiger²⁾. Diese giebt zu niedrige Resultate, ist unbequem auszuführen, und die Ergebnisse hängen von der Art des Schüttelns bei der Abscheidung des Morphins ab.

Nach A. Petersen³⁾ giebt dagegen die Flückiger'sche²⁾ Methode zur Bestimmung des *Morphins* im *Opium* gute Resultate und ist leicht ausführbar. Dagegen bietet bei der Methode von Dieterich⁴⁾ die Filtration der Essigätherschicht Schwierigkeiten dar. Das nach Squibb's⁵⁾ Verfahren abgeschiedene Morphin ist sehr unrein.

E. Ritsert³⁾ besprach die vorstehenden Abhandlungen von Flückiger und Dieterich. Er hebt Letzterem gegenüber hervor, daß man mit Flückiger's Methode auch bei verschie-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 942 (Ausz.). — ²⁾ Dieser JB., S. 2479 (erste Abhandlung). — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 997 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2450. — ⁵⁾ Dieser JB., S. 2479 (bei Flückiger).

dener Ausführung des Schüttelns für die Abscheidung des *Morphins* nicht immer wesentlich verschiedene Ergebnisse erhalte. Die Methode von Dieterich gebe anerkannt übereinstimmende Resultate, aber dabei resultire ein weniger reines Morphin als nach Flückiger's Verfahren. — Dieterich¹⁾ bemerkte hierzu, daß das nach Flückiger erhaltene Morphin nur deswegen mehr weiß erscheine, weil es aus kleineren Krystallen bestehe. Auf die farblose Auflösung des Morphins in Kalkwasser sei nicht zu viel zu halten, weil die Gegenwart von etwas Farbstoff ohne großen Einfluß auf die Resultate der Analyse bleibe.

J. F. Geisler²⁾ bespricht die Bestimmung des *Morphins* im *Opium* nach der in den Vereinigten Staaten von Nordamerika geltenden Pharmakopöe. Er findet die dort vorgeschriebene Methode ungenau.

P. Küster und A. Hilger³⁾ lieferten einen Beitrag zum gerichtlich-chemischen Nachweise von *Opium*, unter specieller Berücksichtigung von *Morphin*, *Narcotin* und *Codein*. Man kann nicht die Alkaloide aus ihren Phosphormolybdaten oder Jodquecksilberdoppelsalzen leicht und rein abscheiden. Am besten verfährt man folgendermaßen. Die zerkleinerte Masse wird zweimal mit weinsäurehaltigem Wasser je eine Stunde lang bei 50 bis 60° ausgezogen, die Flüssigkeit zum Syrup verdampft, der Rückstand mit etwa 25 g gebranntem Gyps bis zur Trockene erwärmt und nun mit Aether drei Stunden im Soxhlet'schen Apparate extrahirt. In diesem Auszuge läßt sich direct das Narcotin nachweisen. Die mit Aether behandelte Gypsmasse wird mit einer concentrirten Lösung von Soda zur Trockne verdampft und ihr darauf durch sechsstündige Behandlung mit Aether das Morphin und Codein neben einem Reste von Narcotin entzogen.

M. Popovici⁴⁾ hat eine Methode zur Bestimmung des *Nicotins* im *Tabak* auf polarimetrischem Wege angegeben. Das Nicotin wird aus einer gewogenen Menge Tabakpulver durch Imprägniren des letzteren mit 10 ccm verdünnt-alkoholischer

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 997 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889 a, 394 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst 1889 b, 717 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 445.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Natronlauge (6 g NaOH in 40 ccm Wasser und 60 ccm Alkohol von 95 Proc.) und drei- bis vierstündiges Ausziehen im Soxhlet-schen Extractionsapparate mit Aether gewonnen. Den Aetherauszug schüttelt man mit 10 ccm einer ziemlich concentrirten salpetersauren Lösung von Phosphormolybdänsäure, wodurch Nicotin, Ammoniak u. s. w. gefällt werden. Der erhaltene Niederschlag wird mit wenig Wasser versetzt und nun das Nicotin durch 8 g gepulvertes Baryumhydroxyd in Freiheit gesetzt. Das Filtrat untersucht man im Polarimeter. Zur Berechnung des Nicotins aus dem Drehungsvermögen hat Derselbe empirisch eine Tabelle aufgestellt.

R. Kifsling ¹⁾ bemerkte hierzu, daß das nach Popovici abgeschiedene *Nicotin* noch andere Stoffe enthalte, welche die Resultate der polarimetrischen Bestimmung beeinflussen könnten.

N. Obolonski ²⁾ beschrieb den Nachweis des *Colchicins* in *Leichen*. Eingeweide werden nach dem Zerschneiden und Zerschneiden mit grobem Glaspulver verrieben, mit Oxalsäure versetzt und 12 Stunden bei 60° mit Alkohol digerirt. Man preßt aus, wäscht den Rückstand zweimal mit Alkohol unter Abpressen und verdampft die Flüssigkeit bei höchstens 80°. Der erkaltete Rückstand wird mit Alkohol wieder bis zum ursprünglichen Volum versetzt, das Filtrat verdampft, und dies so oft wiederholt, bis bei neuem Alkoholzusatz sich keine Klumpen mehr abscheiden. Der schließlich erhaltene Verdampfungsrückstand wird in Wasser gelöst, die Flüssigkeit mit Petroleumäther ausgeschüttelt und zuletzt das Alkaloid mit Chloroform extrahirt. Noch 0,005 g Colchicin lassen sich mit diesem Verfahren in 500 g Substanz nachweisen. Das Alkaloid zersetzt sich nur sehr schwer, selbst bei Fäulniß der anwesenden organischen Stoffe. Am besten sucht man dasselbe in den *Nieren* und im *Harne* auf. Derselbe glaubt nicht, daß das Colchicin mit den Ptomainen verwechselt werden könne. Das Alkaloid giebt mit Salpetersäure eine violette Färbung, mit Salpeter-Schwefelsäure zuerst eine grüne, später dunkelblaue, violette und gelbliche Farbe, welche auf Zu-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1030. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 718 (Ausz.).

satz von Alkali in Himbeerroth übergeht. Eine Lösung von Vanadinsäure in Schwefelsäure erzeugt eine grüne Färbung.

M. Goeldner¹⁾ fand, daß *salzsaures Cocaïn* folgende Farbenreaction giebt. Wenn man *Resorcin* (0,01 g) mit concentrirter Schwefelsäure (sechs bis sieben Tropfen) übergießt und nun *salzsaures Cocaïn* (0,02 g) hinzufügt, so tritt eine ziemlich heftige Reaction ein und die Flüssigkeit wird intensiv kornblumenblau. Etwas Natronlauge führt diese Färbung in helles Rosa über. Morphin, Strychnin, Veratrin, Atropin und andere Alkaloide geben diese Reaction nicht. Dieses Verhalten gegen Resorcinschwefelsäure ist aber nicht allen Präparaten von *salzsaurem Cocaïn* des Handels eigen.

E. Hirschsohn²⁾ hat vorstehende Reaction nur mit dem *salpetersauren Cocaïn* erhalten, während das *Chlorhydrat*, *Sulfat*, *Salicylat*, *Tartrat* und *Citrat* lediglich eine gelbe Farbe, nicht aber eine Blaufärbung ergaben. Sobald man jedoch bei der Prüfung etwas Salpeter hinzusetzt, so geben auch diese Salze die blaue Reaction. Es ist also zum Zustandekommen der letzteren die Gegenwart von Salpetersäure erforderlich. In diesem Falle tritt aber die Blaufärbung auch in Abwesenheit von Cocaïn auf. Die Goeldner'sche Reaction ist daher nicht für Cocaïn, sondern für *Resorcin* und für *Salpetersäure* charakteristisch.

F. Giesel³⁾ fand, daß die von Arndt⁴⁾ angegebene Reaction mit Goldchlorid und Ameisensäure auf *Cocaïn* nur von der Reduction von Gold durch die Ameisensäure abhängt. — Aus *bromwasserstoffsäurem Cocaïn* fällt Goldchlorid ein *Golddoppelsalz* dieser Base. — Die Existenz des *Hygrins* in den *Cocablättern* wird durch Arndt's⁴⁾ Entdeckung eines flüchtigen Kohlenhydrates in letzteren nicht in Frage gestellt.

E. R. Squibb⁵⁾ verfährt in nachstehender Weise zur Werthbestimmung des *rohen Cocaïns*. Beim Auflösen des letzteren

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 515, 703 (Ausz.). — ²⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 518. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 994 (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst, S. 878 (nicht im JB. besprochen). — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 495 (Ausz.); Zeitschr. anal. Chem. 1889, 743 (Ausz.); Chem. Centr. 1889b, 813 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 1013 (Ausz.).

(0,5 g) in heißer Salzsäure (2 ccm) kann man bereits aus der Färbung der Flüssigkeit auf den Grad der Reinheit der Substanz schließen, da reines Cocaïn sich farblos auflöst. Der Wassergehalt des Rohcocaïns kann 1 bis 6 Proc. betragen, übersteigt aber selten 3 Proc. Zur Bestimmung des Alkaloides löst man das Product (2 g) in 12 ccm Aether vom spec. Gewicht 0,725 bei 15,6°, filtrirt, wäscht mit Aether nach und wägt das Ungelöste. Der ätherischen Lösung (Volum etwa 45 bis 50 ccm) wird durch Schütteln mit 10 ccm Normaloxalsäure und später mit ganz schwach oxalsäurehaltigem Wasser alles Cocaïn entzogen. Sodann wird die rückständige ätherische Flüssigkeit verdunstet, das Hinterbleibende gewogen, um derart weitere Unreinigkeiten des Rohcocaïns zu bestimmen. Zum quantitativen Nachweis des Cocaïns in jener wässerigen oxalsäuren Lösung, versetzt man die Flüssigkeit mit etwas überschüssiger Soda, schüttelt die nunmehr freie Base mit Aether aus und wägt dessen Verdunstungsrückstand nach dem Trocknen bei etwa 90°.

J. E. Gerock ¹⁾ machte folgende Angaben über die Trennung des *Strychnins* vom *Brucin*. Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,05 färbt Strychnin zwar gelb, wirkt aber nicht chemisch auf dasselbe ein. Dagegen enthält die gelbe Auflösung von Brucin in jener Säure kein unverändertes Alkaloid mehr. Wie die freien Basen verhalten sich auch die Pikrate. Zur Bestimmung der beiden Alkaloide neben einander dient nun folgendes Verfahren. Man fällt die Basen in der Wärme aus möglichst neutraler Lösung mit Pikrinsäure, trocknet das mit kaltem Wasser gewaschene Pikratgemisch bei 105° und wägt es. Sodann wird der Niederschlag mit obiger Salpetersäure auf dem Wasserbade erwärmt, genau neutralisirt, mit wenig Essigsäure versetzt, nach dem Erkalten das ausgefallene pikrinsaure Strychnin abfiltrirt, gewaschen, getrocknet und gewogen. Das Brucin berechnet sich aus der Differenz. Wenn *Strychnin*, statt mit obiger Salpetersäure, mit solcher vom spec. Gewicht 1,2 bis 1,3 erhitzt wird, so bildet sich *Pikrinsäure*.

¹⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 158.

Jouifse¹⁾ hat Unterschiede zwischen *Strychnin* und *Exalgin* (*Methylacetamid*²⁾) hervorgehoben. Exalgin riecht beim Erwärmen nach Himbeeren, schmeckt nicht bitter, macht die Zungenspitze unempfindlich, giebt mit Gerbsäure keinen Niederschlag und wird durch übermangansaures Kalium braun gefärbt. Strychnin hingegen besitzt einen leicht ätherischen Geruch und bitteren Geschmack. Durch Gerbsäure wird es gefällt und mit Permanganat giebt es in verdünnt schwefelsaurer Lösung eine orangefarbene Färbung.

C. Reichl³⁾ fand folgende Reaction auf *Eiweißkörper*. Wenn ein solcher mit zwei bis drei Tropfen einer alkoholischen Lösung von Benzaldehyd, etwas mäßig concentrirter Schwefelsäure und einem Tropfen Ferrisulfatlösung versetzt wird, so tritt in der Kälte nach einiger Zeit, beim Erwärmen sofort Blaufärbung des Eiweißkörpers oder von dessen Lösung ein. Auch Salicylaldehyd und Benzoylchlorid geben mit Eiweißkörpern Farbenreactionen.

G. Roch⁴⁾ bedient sich der *Salicylschwefelsäure* als Reagens auf *Eiweiß*. Es entsteht damit ein flockiger Niederschlag, welcher das gesammte Eiweiß enthält. Noch Lösungen mit 0,005 Proc. Eiweiß geben eine schwache Trübung, die allmählich stärker wird. Im normalen *Harne*, in Lösungen von *Pepton*, *Traubenzucker*, *Harnstoff* und *Harnsäure* ruft jenes Reagens weder Trübung noch Fällung hervor.

G. Patein⁵⁾ hat eine Fehlerquelle bei der Aufsuchung und der Bestimmung des *Albumins* nach üblichen Methoden bekannt gegeben. Bei der Prüfung mit Salpetersäure tritt keine Fällung ein, wenn zu wenig Säure angewandt wird. Andererseits geht bei Ueberschuß an Säure der Niederschlag wieder in Lösung. Bei der Aufsuchung und Bestimmung des Albumins durch Kochen mit etwas Essigsäure geben *Serumalbumin*, *Eieralbumin* und *Hydropisin* (*lösliches Fibrin*) Niederschläge. Es kommt aber bis-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 816 (Ausz.) — ²⁾ Vgl. die Bemerkung von Giraud, Compt. rend. 108, 749. — ³⁾ Monatsh. Chem. 10, 317; Wien. Akad. Ber. 98 (IIb), 308. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b 703 (Ausz.). — ⁵⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 302; Compt. rend. 109, 268.

weilen ein *Eiweißkörper* vor, welcher in der Hitze und durch Salpetersäure ebenfalls coagulirt wird, sich aber bei Zusatz weniger Tropfen Essigsäure wieder auflöst. In solchen Fällen ist diese Säure bei der Bestimmung des Albumins durch Salpetersäure zu ersetzen. Um in einer Lösung, welche diesen besonderen Eiweißkörper neben Serumalbumin und Hydropisin enthält, diese einzelnen Substanzen zu bestimmen, wird zunächst das letztere mit schwefelsaurer Magnesia gefällt. In einem anderen Theile der Flüssigkeit bestimmt man Serumalbumin und Hydropisin zusammen durch Kochen mit etwas Essigsäure. Im Filtrate wird der neue Eiweißkörper durch etwas Salpetersäure in der Hitze niedergeschlagen. Man sollte stets, nach der Fällung des Serumalbumins mit Essigsäure in der Hitze, das Filtrat noch mit Salpetersäure prüfen.

A. R. Cohen ¹⁾ bedient sich der Lösungen von Jodjodkalium und Jodwismuth-Jodkalium zum Nachweise von *Eiweiß im Harne*.

A. Christensen ²⁾ schätzt zur Bestimmung des *Albumins im Urine* die Intensität der durch Gerbsäure erzeugten Trübung. Man fällt das Albumin durch Gerbsäure, setzt etwas arabisches Gummi hinzu, wodurch der Niederschlag vollständig in Emulsion gebracht wird, und läßt von der trüben Flüssigkeit so viel in ein cylindrisches Gefäß mit Wasser fließen, bis man durch letzteres mehrere am Boden des Gefäßes angebrachte Striche von bestimmter Breite nicht mehr sieht. Die Bürette besitzt eine empirische Eintheilung, an welcher direct der Gehalt an Albumin in einem Harne abgelesen wird, und zwar auf Grund des zur Hervorbringung der Undurchsichtigkeit erforderlichen Volumens Urin. Die Ergebnisse differiren höchstens um 2,2 bis 2,5 Proc. der Totalmenge von dem wahren Gehalte an Albumin.

H. Auriol und D. Monnier ³⁾ haben eine Bestimmungsmethode für *Casein* angegeben, welche darauf beruht, daß eine Kupfersulfatlösung Casein als *Kupfercaseat* fällt, welches im über-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 298 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 232 (Ausz.). —

³⁾ Arch. ph. nat. [3] 22, 55.

schüssigen Reagens unlöslich ist, während alle anderen Protein-stoffe, mit Ausnahme des Globulins, Niederschläge geben, welche im Ueberschusse des Kupfersalzes löslich sind. Man versetzt 1 bis 2 ccm Milch mit 5 ccm einer fünfprocentigen Kupfersulfat-lösung, erwärmt auf dem Wasserbade unter Umrühren, filtrirt nach dem Erkalten, wäscht den Niederschlag mit Wasser, danach mit Alkohol und Aether, trocknet und wägt. Der Aschengehalt ist in Abzug zu bringen. Derselbe beträgt im Mittel 10 Proc.

Th. Bokorny¹⁾ berichtete über den Nachweis von *Wasserstoffhyperoxyd* in lebenden *Pflanzenzellen*, welchen Er auf mikro-chemischem Wege mit Hülfe von Eisenvitriol allein oder in Verbindung mit Jodkalium und Stärke ausführt.

D. Martelli²⁾ hat ausgedehnte Untersuchungen angestellt über die Methoden zur Bestimmung der *Cellulose* in *Futtermitteln*. Die Abhandlung gestattet nicht wohl die Anfertigung eines Aus-zuges.

G. Lange³⁾ verfährt zur Bestimmung der *Cellulose* in folgender Weise. 10 g der Substanz erhitzt man mit 30 bis 40 g eines Alkalihydrates und 30 bis 40 ccm Wasser in einer Retorte eine Stunde lang auf 140 bis 180°, läßt auf 80° abkühlen und zieht mit heißem, sowie später mit kaltem Wasser aus. Darauf wird die Flüssigkeit in einem Becherglase mit Schwefelsäure angesäuert, alsdann wieder leicht alkalisch gemacht, filtrirt, gewaschen, getrocknet, gewogen, verascht und das Aschengewicht vom Gewichte der rohen Cellulose abgezogen.

Zum Nachweise von *Jute* in *Leinen-* oder *Hanfgewebe* soll man nach „L'Industrie textile“⁴⁾ den von der Kette befreiten Schuß (?) in eine Lösung von Anilinchlorhydrat tauchen. Dabei bleiben Leinen und Hanf unverändert, während sich rohe Jute intensiv gelb färbt. Zur Prüfung auf gebleichte Jute taucht man den Faden in Chlorkalklösung, windet aus, zieht durch Salzsäure, wäscht und tropft Ammoniakflüssigkeit auf denselben.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 615 (Ausz.). — ²⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 117.
— ³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 283. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 523 (Ausz.).

Wenn Jute vorhanden ist, so tritt eine charakteristische violett-rothe Färbung auf. Leinen und Hanf färben sich schwach braun.

A. Tschirsch¹⁾ hat eine Methode angegeben zur spectrokopischen Bestimmung von *Chlorophyll* in Blättern und in Auszügen. Als Normallösung dient eine Lösung von *Phyllocyaninsäure*²⁾ in Alkohol, der Stärke 1:100 000. Zur Darstellung dieser Säure wird Gras zunächst mit Wasser ausgekocht, darauf in mässiger Wärme mit Alkohol extrahirt, dieser verdampft, der Rückstand mit Wasser gewaschen und mit Salzsäure erwärmt. Wenn man die entstandene schön blaue Lösung von *Phyllocyanin* in sehr viel Wasser eingießt, so fällt die dunkelbraune Phyllocyaninsäure nieder, welche nochmals in Salzsäure gelöst, durch Wasser gefällt und mit diesem gewaschen wird. Man reinigt die Säure durch successives Aufnehmen mit Alkohol, Aether und Chloroform. Ihre *Salze* mit *Zink* und *Kupfer* sind schön grün resp. blaugrün. Da letzteres Salz unlöslich ist, so darf man die Blätter nicht aus Kupferblasen destilliren. Die Säure besitzt ein sehr großes Färbevermögen. Ihr spectrokopisches Verhalten ist sehr charakteristisch. Zur Ausführung der Bestimmung des Chlorophylls extrahirt man eine gemessene Blattfläche mit Alkohol, verdünnt den Auszug auf ein bestimmtes Volum, fügt einen Tropfen Salzsäure hinzu und vergleicht das Absorptionsspectrum mit demjenigen einer 10 mm hohen Schicht der obigen Normallösung, wobei man die Höhe der Schicht der zu analysirenden Flüssigkeit so regulirt, daß die gleichen Absorptionerscheinungen beobachtet werden. Auch das Zinksalz kann zur Bestimmung des Chlorophylls dienen. Man kocht alsdann die obigen Auszüge mit Zinkstaub und bestimmt in der Asche der Filtrate das Zink. Da das Zinksalz der Phyllocyaninsäure 11,07 Proc. Zink enthält, so kann aus dem Zinkgehalte leicht die Menge der freien Säure (absorbirender Chlorophyllfarbstoff) berechnet werden.

B. Weifs, W. Eitner, F. Simand und O. Meerkatz³⁾ verfahren zur Bestimmung des *Gerbstoffs* in *Gerbmaterialien* in

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 580, 996 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1887, 2294. —

³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 109 (Ausz.).

folgender Weise. Man bereitet eine Lösung, welche in 100 ccm 1 bis 1,3 g feste Substanz enthält, verdampft 100 ccm des Filtrates in einer Platinschale, trocknet den Rückstand bei 100° bis zum constanten Gewichte, verascht und bringt das Gewicht der Asche in Abzug. Sodann digerirt man 200 ccm derselben Lösung mit 1 g Hautpulver 1 bis 1½ Stunden lang, gießt durch ein trockenes Leinwandfilter, behandelt noch zweimal mit je 1 g und darauf mit 2 g Hautpulver, filtrirt zuletzt durch Papier und prüft das Filtrat mit Leimlösung, um zu sehen, ob aller Gerbstoff gefällt ist. Wenn dies erreicht ist, so verdampft man 100 ccm, trocknet bei 100° bis zur Gewichtsconstanz, wägt, verascht und bringt die Asche in Abzug. Die Differenz zwischen den Gewichten der beiden aschefreien Extracte giebt die in 100 ccm der obigen Lösung enthaltene Menge Gerbstoff an.

Counciler¹⁾ wendete gegen das Verfahren von B. Weifs, W. Eitner, F. Simand und O. Meerkatz²⁾ zur Bestimmung des *Gerbstoffs* in *Gerbmaterialein* ein, und zwar zum Theil auf Grund von Versuchen v. Schroeder's³⁾, daß aus jener heiß bereiteten Lösung ein Theil des Gerbstoffes beim Erkalten wieder ausfalle. — Simand⁴⁾ bemerkte dem gegenüber, daß man gerade bei denjenigen *Rinden* (*Fichten-* und *Cayotarinde*), welche nach v. Schroeder sehr differirende Resultate lieferten, mit dem Verfahren von Weifs die nämlichen Ergebnisse erhalte, wenn man die von Letzterem vorgeschlagene oder die halbe oder die doppelte Concentration der Lösung wähle. — Weifs⁵⁾ hat *Apparate* beschrieben zur continuirlichen Auslaugung von *Gerbmaterialein* mit heißem Wasser. — Simand⁶⁾ bemerkte dazu, daß im Allgemeinen bei kalter Extraction relativ mehr fremde Stoffe aufser der Gerbsäure in Lösung gehen, als bei Auslaugung in der Hitze. Diese *Nichtgerbstoffe* sind bei der Ledererzeugung von wesentlicher Bedeutung, da sich aus ihnen nach B. Kohnstein⁷⁾ in den Brühen Gerbsäuren bilden.

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 113 (Ausz.). — ²⁾ Dieser JB., S. 2488. — ³⁾ JB. f. 1888, 2574. — ⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 113 (Ausz.). — ⁵⁾ Daselbst, S. 114 (Ausz.). — ⁶⁾ Daselbst, S. 115 (Ausz.). — ⁷⁾ Daselbst, S. 116 (Ausz.).

J. Meerkatz¹⁾ verfährt in folgender Weise zur Bestimmung der *gerbenden Stoffe* in *sauren Gerbebrühen*. Man erhitzt 700 ccm der letzteren mit 13 g kohlensaurem Baryum eine halbe Stunde auf dem Wasserbade und filtrirt nach dem Erkalten die ganze Flüssigkeit durch ein trockenes Filter. Die ersten 100 ccm des Filtrats verdampft man, trocknet den Rückstand bis zur Gewichtsconstanz, verascht und wägt wieder. Der Rest der Flüssigkeit von etwa 600 ccm wird durch ungegerbte Haut filtrirt; die ersten 300 ccm des Filtrates verwirft man und behandelt sodann die folgenden 100 ccm ebenso wie die obigen 100 ccm der nicht durch Haut filtrirten neutralen Lösung. Der Unterschied der Gewichte der beiden Verdampfungsrückstände giebt die Menge gerbender Substanz in 100 ccm der sauren Brühe an.

M. Petrowitsch's²⁾ Mittheilung über *Kalk* in *Gerbmateriellen* wird im Kapitel „Technische Chemie“ des Jahresberichtes für 1890 Besprechung finden.

J. T. White³⁾ arbeitete über die Bestimmung der *Theegerbsäure*. Er fällt diese aus dem wässerigen Auszug des Thees mit essigsaurer Thonerde, wäscht den Niederschlag mit heissem Wasser, trocknet bei 100°, wägt, glüht und wägt wieder. Der Glühverlust giebt den Gehalt an Tannin an. *Gallussäure* wird erst nach einigen Stunden gefällt. Aus mäßig essigsaurer Flüssigkeit fällt keine gallussaure Thonerde nieder, dagegen sofort die theegerbsaure Thonerde. Letztere löst sich bei Zusatz von viel Essigsäure wieder auf.

A. Petermann⁴⁾ hat vergleichende Untersuchungen an- gestellt über die Bestimmung der *Saccharose* in der *Zuckerrübe* unter Auslaugung der letzteren mit Wasser resp. mit Alkohol. Obgleich Ihm die beiden Methoden gut unter einander übereinstimmende Resultate ergeben haben, zieht Er doch die Extraction mit Alkohol vor.

Auch F. Strohmer und L. Jefser⁵⁾ haben, ebenso wie

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 353 (Ausz.); Zeitschr. anal. Chem. 1889, 719 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 606. — ³⁾ Chem. News 59, 261. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 168 (Ausz.). — ⁵⁾ Daselbst, S. 652 (Ausz.).

J. Weisberg¹⁾, zur Bestimmung der *Saccharose* in *Zuckerrüben* sowohl die wässerige, als die alkoholische Digestion in Anwendung gebracht, um die Resultate mit einander zu vergleichen. — Ebenso hat D. Sidersky²⁾ Untersuchungen angestellt über die Methoden zur Bestimmung der *Saccharose* in der *Zuckerrübe*.

S. Ziegler³⁾ hat eine Methode angegeben, um bei der Bestimmung des *Zuckers* im Saft der *Rüben* durch Polarisation den Einfluss des Volums des Bleiessigniederschlags zu ermitteln. Er fand, dass bei Ausfällung von 100 ccm Rübensaft mit 10 ccm Bleiessig der Niederschlag etwa 1 Proc. des Totalvolums einnimmt. Hieraus ergibt sich, dass eine Drehung um einen Theilstrich der Soleil-Ventzke'schen Zuckerscala hier statt 0,26048 nur 0,25787 g *Saccharose* entspricht.

Nach A. Herberger⁴⁾ hat bereits G. Rapp in der Zuckerfabrik Waghäusel in Baden die wässerige Digestion zur Bestimmung des *Zuckers* in der *Rübe* angewendet.

H. Pellet⁵⁾ berichtete über die Bestimmung des *Zuckers* in der *Rübe* nach Seiner⁶⁾ Methode der wässrigen Digestion. Er fand mit Hülfe der letzteren fast genau dieselben Resultate wie bei der Extraction mit Alkohol. — Zu gleichen Resultaten gelangten Petermann⁷⁾ und de Molinari⁸⁾. — Auch Parcus⁹⁾ erhielt bei Anwendung des Verfahrens auf gesunde Rüben gute Resultate, nicht aber bei vorher gefrorenen. Bei letzteren lieferte die warme Wasserdigestion stets höhere Werthe als die Alkoholdigestion. Für die Wasserdigestion wurden durchweg 52,1 g Rübenbrei unter Berücksichtigung des Volums des Markes und mit Zusatz von 10 ccm Bleiessig auf 200 ccm gebracht. Es erwies sich als gleichgültig, ob die Bleilösung vor oder nach dem Erwärmen zugesetzt wurde, und ob man vor der Polarisation mit Essigsäure neutralisirte oder nicht. — Nach Claafsens¹⁰⁾ können nur die Fabrikausbeuten die Controle über die Brauchbarkeit der Analysenmethode der Rüben abgeben. — Strohmer

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 653 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889b, 524 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst, S. 201 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst (Ausz.). — ⁵⁾ Biederm. Centr. 18, 494. — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2592. — ⁷⁾ Biederm. Centr. 18, 495. — ⁸⁾ Daselbst. — ⁹⁾ Daselbst. — ¹⁰⁾ Daselbst, S. 637.

und Jelfser¹⁾ verglichen die Wasserdigestion mit der Alkohol-extraction. Sie fanden, dafs bei geschliffenem Brei die kalte oder warme Wasserdigestion unter Anwendung von 10 ccm Bleiessig auch für beschädigte (angefaulte, gefroren gewesene und trockenfaule) Rüben Zuckergehalte giebt, welche mit dem durch die Alkoholdigestion gefundenen sehr gut übereinstimmen. Für geriebenen Brei giebt jedoch nur die einhalbstündige, warme Digestion brauchbare Werthe.

H. Pellet²⁾ und E. O. v. Lippmann³⁾ referirten über die *Rübenanalyse*.

Br. Alander⁴⁾ sprach von der Bestimmung des *Zuckers* in der *Rübe* durch wässrige Digestion.

J. Baumann⁵⁾ hat denselben Gegenstand behandelt. Er suchte festzustellen, ob wirklich alle in der *Rübe* vorkommenden optisch activen Körper, welche in Wasser löslich sind, sich durch Bleiessig fällen lassen, resp. ob der Einflufs des letzteren auf die nicht fällbaren activen Substanzen stets durch einen Zusatz von Essigsäure aufgehoben werden könne. Die durch Bleiessig hervorgerufene starke Rechtsdrehung des *Asparagins* wird durch Essigsäure aufgehoben. Die *Asparaginsäure* verhält sich ähnlich. Natürlich müssen bei erheblichem Ueberschusse an Bleiessig gröfsere Mengen Essigsäure zugesetzt werden. Die Drehung der *Aepfelsäure* läfst sich durch Bleiessig und Essigsäure nicht beseitigen. Die *Arabinsäure* wird in ihrem Drehungsvermögen durch Essigsäure nicht beeinflusst. Ein grofser Ueberschufs von Bleiessig vermindert die Drehung nur unerheblich. Bleiessig erniedrigt etwas das Drehungsvermögen des *Invertzuckers*. Essigsäure scheint jedoch die ursprüngliche Drehung wieder herzustellen.

Van der Marck⁶⁾ hat das Verfahren von Pannetier⁷⁾ zum Nachweise und zur Bestimmung von Verfälschungen *narcotischer Extracte* durch *Dextrin* einer Prüfung unterzogen, bei welcher

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 638. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 714 (Corr.), 801 (Corr.). — ³⁾ Daselbst, S. 715 (Corr.), 854 (Corr.). — ⁴⁾ Daselbst, S. 873. —

⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 1003 (Ausz.). — ⁶⁾ Daselbst, S. 202 (Ausz.). —

⁷⁾ Chem. Centr. 1888, 295; nicht in den JB. übergegangen.

Methode man 2 g des Extractes in 50 ccm Wasser löst, mit 5 ccm Bleiessig fällt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, auf $\frac{1}{5}$ seines Volums verdampft, ein gleiches Volum Alkohol hinzufügt und den getrockneten Niederschlag wägt oder, bei genaueren Bestimmungen, verzuckert und den entstandenen Zucker titriert. Van der Marck hat nun gefunden, daß aus einer Lösung von 10 Proc. Dextrin mit *Extractum belladonnae* durch Alkohol noch keine Fällung erzielt wird. Bei einem Gehalte von 15 Proc. Dextrin entsteht nur eine schwache Trübung. Bei 20 Proc. Dextringehalt wird nur $\frac{1}{3}$ des letzteren gefällt. Wenn man dagegen einer 20procentigen Dextrinlösung viel mehr Alkohol hinzusetzt, so fallen 67 Proc. des Dextrins aus. Hiernach ist die Methode von Pannetier unbrauchbar. Was die Bestimmung des Dextrins in den Extracten durch directe Verzuckerung und nachfolgende Titrirung mit Fehling'scher Lösung anlangt, so bemerkt van der Marck, daß die Lösungen von *Extractum belladonnae* und *hyoscyami* auch nach Ausfällen mit Bleiessig und Abscheidung des Bleies durch Schwefelwasserstoff noch Fehling'sche Lösung reduciren. Indessen entsprach dem Reductionsvermögen von 1 g Extract nur 0,8 g Glycose. Nach der Verzuckerung von Dextrin durch zweistündiges Erhitzen mit 2procentiger Salzsäure auf 90° ergab die Titration 8,8 Proc. Verlust an Dextrin. Bei dreistündigem Erhitzen betrug der Verlust schon 19,9 Proc. Trotz dieser beiden Fehlerquellen erachtet Derselbe dieses Verfahren als nützlich zur Auffindung grober Verfälschungen.

F. Reinitzer¹⁾ gab eine Methode an zur Bestimmung des *Lupulins* im *Hopfen*.

Van der Marck²⁾ trocknet zur Bestimmung der *Alkaloide* in *Cocablättern* 50 g der letzteren mit 20 g Magnesia und Wasser bei 60° ein, zieht mit Aether aus, destillirt den Auszug ab, versetzt den Verdampfungsrückstand mit zweiprocentiger Salzsäure (etwa 30 ccm), filtrirt diese Lösung, schüttelt sie mit Aether aus, um färbende Substanzen zu entfernen, macht sie darauf

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 714 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 466 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 206 (Ausz.).

ammoniakalisch und extrahirt nunmehr die Alkaloïde mit Aether. Dieser letzte ätherische Auszug wird über Chlorcalcium entwässert, verdunstet, der Rückstand im Exsiccator getrocknet und gewogen.

M. Popovici¹⁾ hat Beiträge zur Analyse des *Tabaks* geliefert. Bei der Bestimmung des *Stickstoffs* gab die Methode von Dumas höhere Resultate als diejenige von Kjeldahl²⁾, und letztere höhere Werthe als das Verfahren von Will-Varrentrapp.

Auf ausführliche Mittheilungen Th. v. Weinzierl's³⁾ über die mechanisch-mikroskopische Analyse von *Futtermehlen* sei hiermit verwiesen.

E. Wrampelmeyer⁴⁾ hat das Verfahren zur Bestimmung des *Fettes* in *Leinkuchen* genau beschrieben. Man zieht mit Aether aus, welcher nicht völlig wasserfrei zu sein braucht. Die abgewogene Substanz (3 g) wird in der Hülse eine Stunde im Leuchtgasstrome bei 100° getrocknet, sodann drei Stunden lang continuirlich mit Aether in einem Heberapparate extrahirt, wobei man durch Regulirung des Erhitzens Sorge trägt, daß die Flüssigkeit alle 1 bis 1½ Minuten abfließt. Der Verdampfungsrückstand ist eine Stunde lang bei 95 bis 98° zu trocknen.

A. Mayer⁵⁾ beschrieb den mikroskopischen Nachweis von *Erdnufs-* in *Leinkuchen*.

L. Reuter⁶⁾ machte Mittheilungen über die Prüfung der *Senegawurzel* auf Identität und Alter.

F. A. Flückiger⁷⁾ verfährt zur Bestimmung des Werthes der *Ipecacuanha* (*Brechwurzel*) in folgender Weise. Man erschöpft 10 bis 20 g des Pulvers im Extractionsapparate mit siedendem Chloroform, welchem 1 ccm Ammoniakflüssigkeit (Stärke? B.) zugefügt worden war, bis kein Alkaloïd mehr aufgenommen wird, verjagt das Chloroform, trocknet den Verdampfungsrückstand bei 100° und wägt ihn. Derselbe wird als

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 182. — ²⁾ JB. f. 1833, 1585. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 739 (Ausz.). — ⁴⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 287. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 380 (Ausz.). — ⁶⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 549. — ⁷⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 259 (Ausz.).

Emetin betrachtet. Seine Menge beträgt durchschnittlich nur 1 Proc.

A. Kremel¹⁾ löst *Manna* (1 g) zur Prüfung auf ihre Reinheit in 1 Thl. Wasser in der Hitze, fügt 10 Thle. 95procentigen Alkohols hinzu, erhitzt zum Sieden und filtrirt durch entfettete Wolle. Nach Vertreiben des Alkohols hinterbleibt der reine (?!) *B.* *Mannit*, von welchem die officinelle Manna mindestens 75 Proc. enthalten sollte.

C. Denner²⁾ weist eine Verfälschung des *Perubalsams* mit *Benzoëharz* oder *Storax* durch die Aufsuchung der *Storesine* und *Benzoresine* nach, welche im reinen Perubalsam nicht enthalten sind und die unlösliche Baryumverbindungen liefern. — Die Firma Gehe³⁾ hat das betreffende Verfahren abgekürzt.

R. A. Cripps⁴⁾ zieht *Tolubalsam* zum Nachweise eines Zusatzes von *Storax* oder *Harzen* etwa 15 Minuten lang mit warmem Schwefelwasserstoff aus, verdunstet den filtrirten Auszug und löst den Rückstand in concentrirter Schwefelsäure. Wenn der Balsam rein war, so entsteht eine rosenrothe Lösung, deren Färbung für längere Zeit beständig ist. Bei Anwesenheit von *Storax* oder *Harzen* geht dagegen jene Farbe rasch in Braun über. Schon 1 Proc. des Verfälschungsmittels soll sich in dieser Weise erkennen lassen.

L. Ricciardi⁵⁾ verfährt bei der Analyse der *Pflanzenaschen* in folgender Weise. Die Lösung der Asche in Salpetersäure wird behufs Abscheidung der Kieselsäure verdampft, sodann in drei gleiche Theile getheilt. In dem einen Theile sucht man in bekannter Weise die Basen auf und bestimmt sie, nachdem man zuvor die Phosphorsäure durch salpetersaures Wismuth (Lösung von 68,45 g krystallisirtem Wismuthnitrat in 200 g Salpetersäure von der Dichte 1,25, welche auf ein Liter verdünnt wird) in der Siedehitze und aus dem Filtrate das Wismuth durch Schwefelwasserstoff abgeschieden hat. Im zweiten Theile wird die Schwefel-

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 257 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 254 (Ausz.).
— ³⁾ Daselbst. — ⁴⁾ Daselbst, S. 377 (Ausz.). — ⁵⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 322 (Ausz.).

säure durch salpetersaures Baryum, das Chlor im Filtrate durch Silbernitrat, und im Filtrate vom Chlorsilber die Phosphorsäure in der Siedehitze durch obige Wismuthnitratlösung gefällt, wobei man sechs Stunden stehen läßt und das phosphorsaure Wismuth (BiPO_4) nach dem Trocknen bei 130 bis 140° wägt.

G. Lechartier¹⁾ beschrieb die Methode, nach welcher Er *Pflanzenstoffe* behandelt, um deren Gehalt an *Asche* zu bestimmen. Die Angaben enthalten nichts wesentlich Neues.

Holde²⁾ erkennt die Gegenwart von *Wasser* in *zähflüssigen Oelen* an dem Schäumen der letzteren beim Erhitzen, und zwar bereits unterhalb von 100°.

Derselbe³⁾ prüft *fette Oele* zum Nachweise eines Gehaltes an *Mineralölen* in folgender Weise. Er löst ein erbsengroßes Stück Aetzkali in etwa 5 ccm absoluten Alkohols in der Siedehitze auf, setzt drei bis vier Tropfen des zu prüfenden Oeles hinzu, kocht eine Minute lang und rührt 3 bis 4 ccm Wasser ein. Bleibt die Lösung klar, so ist kein Mineralöl zugegen. Wenn weniger als 1 Proc. der letzteren vorhanden war, so erfolgt noch eine deutliche Trübung beim Wasserzusatze. In Anwesenheit größerer Mengen Mineralöl bewirken schon wenige Tropfen Wasser eine Trübung.

F. Breinl⁴⁾ gab einige Methoden an zur Analyse der *Türkischrothöle*, um deren Gehalt an *Fettsäuren*, *Oxyfettsäuren* und *Neutralfett* zu bestimmen.

H. Nördlinger's⁵⁾ Abhandlung über *freie Fettsäuren* in *Oelen* kann erst im Jahresberichte für 1890 im Kapitel „Technische Chemie“ berücksichtigt werden.

J. Muter und L. L. de Koninck⁶⁾ haben eine verbesserte Methode zur Analyse von *Fetten* und *Oelen* angegeben. Hiernach werden 3 g der Probe mit 50 ccm Alkohol und etwas Aetzkali im Wasserbade verseift. Zur Lösung fügt man Phenolphthaleïn, darauf Essigsäure bis zur schwach sauren und schließhch alkoholische

¹⁾ Compt. rend. 109, 727. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 435 (Ausz.). — ³⁾ Dasselbst (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 734 (Ausz.). —

⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 214 (Ausz.). — ⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 183. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 384 (Ausz.).

Kalilauge bis zur leicht alkalischen Reaction. Bei der Analyse dunkeler Oele wird Phenolphthaleinpapier verwendet. Diese neutrale Flüssigkeit gießt man nach und nach in ein siedendes Gemisch von 200 ccm Wasser und 30 ccm 10procentiger Bleiacetatlösung. Nach schnellem Abkühlen wird die klare Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand mit heissem Wasser gewaschen und darauf durch zwölfstündige Digestion auf bedecktem Filter mit etwa 120 ccm Aether aufgelöst. Das Filtrat ist in einer besonderen, oben verschließbaren Bürette bis zum Volum von 250 ccm mit Salzsäure (1:4) aufzufüllen, nach dem Schütteln und Absitzenlassen die wässerige Schicht unten abzuziehen, die ätherische Lösung wiederholt zur Entfernung der Salzsäure mit Wasser zu waschen, durch Aetherzusatz auf ein passendes Volum (etwa 200 ccm) zu verdünnen und ein gemessener Theil derselben, nach dem Verjagen des Aethers und dem Zusatze von 50 ccm Alkohol, mit $\frac{1}{10}$ -Normalsodalauge zu titriren. 1 ccm der letzteren entspricht 0,0282 g Oelsäure. Als Indicator dient Phenolphthalein. Um die Jodzahl zu finden, vertreibt man aus 50 ccm der obigen ätherischen Lösung den Aether durch trockene Kohlensäure bei etwa 50°, versetzt mit 40 ccm des Hübl'schen ¹⁾ Reagens, läßt 12 Stunden bei Lichtabschluß stehen, fügt 35 ccm 10procentige Jodkaliumlösung hinzu, verdünnt mit Wasser auf 250 ccm und titirt nach Zusatz von Chloroform mit Hyposulfitlösung. Aus einem blinden Versuche mit derselben Menge Reagens allein er giebt sich die von dem so erhaltenen Resultate abzuziehende Jodmenge. Der Unterschied liefert durch Umrechnung auf 100 g Substanz das Jodabsorptionsvermögen.

A. Hoffmeister ²⁾ bespricht die Methode zur Prüfung des Verhaltens der *Schmieröle* bei niederen Temperaturen. Er verwendet als Bad eine bei ihrem Gefrierpunkte gesättigte Chlornatriumlösung, die durch ein Gemisch von Eis und Kochsalz zum theilweisen Gefrieren gebracht wird. Die Temperatur derselben bleibt constant, so lange noch ausgeschiedene, feste Bestandtheile vorhanden sind und resp. so lange noch nicht die ganze Masse erstarrt ist.

¹⁾ JB. f. 1884, 1823 f. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 214 (Ausz.).

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

O. Bach¹⁾ hat ein Verfahren angegeben zur Prüfung der *Schmieröle* auf ihre Fähigkeit, zu verharzen oder sauer zu werden.

E. H. Amagat und F. Jean²⁾ berichteten über die optische Analyse der *Oele* und der *Butter*. Sie erachten, daß die Veränderungen, welche der Brechungsindex verschiedener Oele durch die allgemein zu ihrer Verfälschung angewandten Substanzen erleidet, für eine optische Controllmethode verwendet werden können. Sie beschreiben ein speciell für diese Art von Untersuchungen construiertes *Refractometer*. Es ergab sich, daß zahlreiche Proben eines und desselben Oeles bei der Beobachtung in diesem Apparate nur wenig unter einander abweichende Brechungsvermögen zeigen. Mit demselben läßt sich auch die Gegenwart von *Oleomargarin* in der Butter feststellen, welche letztere zu diesem Zwecke geschmolzen werden muß. Man schmilzt bei niedriger Temperatur, filtrirt, löst in Aether, wäscht diese Lösung mit lauwarmem Wasser, verjagt den letzteren und trocknet bei 110°. Aus reiner Butter verschiedener Herkunft resultirt dabei ein Product, welches constant um 35 Theilstriche des Apparates nach links ablenkt. Dieser trägt eine empirische Scala, bei welcher die durch Klauenfett bedingte Abweichung als Nullpunkt dient. Margarin lenkt nur um 19 Theilstriche nach links ab. Butter mit 10 Proc. Margarin lenkte nur um 32 Theilstriche ab, so daß noch weniger als 10 Proc. des letzteren nachweisbar sind. Da alle *Pflanzenöle* stark nach rechts ablenken, so sind Verfälschungen mit solchen in der Butter leicht zu erkennen.

J. Baessler³⁾ hat gezeigt, daß, ebenso wie bei der Bestimmung des *Fettes* in *Leinkuchen*⁴⁾, auch bei derjenigen in *Mohnkuchen* die in der gewöhnlichen Weise ausgeführte Extraction der zuvor bei 100° getrockneten Substanz mit Aether zu niedrige Resultate giebt, und zwar in Folge von Verharzung eines Theiles des Fettes durch Oxydation, welcher Theil hierdurch seine Löslichkeit in Aether einbüßt. Diese Verluste an Fett treten nicht

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 905. — ²⁾ Compt. rend. 109, 616. — ³⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 367. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2592.

ein, wenn das Trocknen im Wasserstoffstrome vorgenommen wird. Bei der Bestimmung des *Wassergehaltes* soll man die Mohnkuchen zwei bis drei Stunden auf 90° erhitzen, wobei fast die ganze Menge des Wassers ausgetrieben und eine Gewichtszunahme durch Verharzung von Oel vermieden wird. Im Rückstand bestimmt man das Fett durch Extraction mit Aether.

H. Hager ¹⁾ veröffentlichte Notizen zur Prüfung der *rohen Oelsäure*. Die Probenahme darf nicht bei niedriger Temperatur stattfinden, da sonst ein Theil der Fettsäuren fest wird, so daß, bei Gegenwart von Mineralölen, die überstehende Flüssigkeit viel mehr jener Oele enthalten würde. Ist das spec. Gewicht bei 15° geringer als 0,912 bis 0,916, so sind *Mineralöle* zugegen. Wenn dasselbe höher ist, so sind *Harzöle* vorhanden. Gute Oelsäure mischt sich in jedem Verhältnisse mit 85 procentigem Alkohol, während in demselben Mineralöle, Harzöle, *Pflanzenöle* oder *Fette* unlöslich sind. Petroleumbenzin muß die Oelsäure klar auflösen; im gegentheiligen Falle sind *Seifen*, *Wasser* oder *Alkohol* zugegen. Mit 1,5 bis 2 Vol. Ammoniaklösung soll Oelsäure eine starre Gelatine bilden. Bei Anwesenheit von Mineral- oder Harzölen würde dies nicht der Fall sein.

P. J. S. Girard ²⁾ kritisirte die seither vorgeschlagenen Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse von *fetten Pflanzenölen* des Handels, um darin Verfälschungen aufzufinden. Die Abhandlung zerfällt in drei Theile, deren erster von der Prüfung der verschiedenen analytischen Methoden handelt, und zwar von den organoleptischen, physikalischen und chemischen. Der zweite Theil umfaßt die qualitative Analyse, um die Natur eines als rein angenommenen Oeles festzustellen, also dieses zu identificiren, und um die Reinheit eines gegebenen Oeles festzustellen, sowie ferner die quantitative Analyse oder Oleometrie, um die Menge eines jeden Vertreters in einem Oelgemische und die näheren Bestandtheile eines jeden Oeles zu bestimmen.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 455 (Ausz.). — ²⁾ Monit. scientif. [4] 3, 937, 1050, 1166.

Der dritte Theil (Monographie) beschäftigt sich mit der Aufsuchung von Verfälschungen der trocknenden und nicht trocknenden Oele (aus *Oliven*, *süßen Mandeln*, *Sesam*, *Erdnufs*, *Baumwollsamem*, *Bucheckern*, *Aprikosenkernen*, *Kohlfaat*, *Senf*, *Ricinus*, *Croton tiglium*, *Leinsamen*, *Nüssen*), nachdem zunächst die Gewinnung der Oele, ihre Reinigung und die Aufbesserung ranziger Oele behandelt worden sind. Er folgert aus Seinen Untersuchungen, daß die bekannten Methoden zur Analyse der *fetten Pflanzenöle* gestatten, ein als rein angenommenes Oel zu identificiren, die Reinheit eines gegebenen Oeles zu erkennen oder eventuell Verfälschungen desselben mit *Oelsäure*, *Harz*, *schweren Theerölen*, *Fischthranen* und *Harzöl* festzustellen, die Bestandtheile eines Gemisches pflanzlicher Oele zu charakterisiren und ihre Menge zu bestimmen, wenn nicht mehr als höchstens vier Oelsorten zugegen sind.

W. Bishop¹⁾ hat gefunden, daß *Sesamöl* im frischen Zustande beim Schütteln mit Salzsäure diese nicht färbt. Dagegen färbt das Oel nach mehrtägigem Stehen an der Luft und am Sonnenlichte Salzsäure von 21 bis 22° B. grün. Wenn man ein Oel verwendet, welches einige Jahre der Luft und dem Lichte ausgesetzt gewesen war, so scheiden sich aus der Säure blauviolette Flocken ab, welche in Salzsäure mit grüner Farbe löslich sind. Die Substanz zeigt ein sehr ähnliches spectroscopisches Verhalten wie Chlorophyll. Vermöge dieser Thatsachen kann man frisches von altem Sesamöl unterscheiden und noch Beimengungen von 5 bis 10 Proc. des Oeles im *Olivenöl* erkennen.

Die Deutsche *Pharmacopœe-Commission*²⁾ giebt folgende Vorschrift zur Untersuchung von *Mandelöl*. Man digerirt 10 g Oel mit 15 g Natronlauge und 10 g Weingeist, bis die Mischung sich geklärt hat. Sodann setzt man 100 ccm Wasser nebst überschüssiger Salzsäure hinzu und wäscht die ausgeschiedene ölige Säureschicht mit warmem Wasser. Die Säuren müssen bei 15° flüssig bleiben, sowie in 1 Vol. Weingeist löslich sein. Zusatz von mehr Weingeist

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 820 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 116 (Ausz.).

darf keine Trübung bewirken. Die Fettsäuregemische der hier in Betracht kommenden Oele haben die folgenden Schmelzpunkte: aus Mandelöl 14,2°, Olivenöl 24 bis 29°, Sesamöl 23,5 bis 35°, Erdnußöl 26,5 bis 35° und aus Cottonöl 32 bis 43°. Mischungen des Mandelöls mit den anderen Oelen liefern Fettsäuregemische, deren Schmelzpunkte um so höher über 14° liegen, je mehr von den fremden Oelen zugegen ist. Wenn dem Mandelöl mehr als 20 Proc. jener Oele beigemischt sind, so werden die freien unlöslichen Fettsäuren bei 16 bis 17° gelatinös. Bei geringeren Zusätzen scheidet die weingeistige Lösung (1:2) der Fettsäuren bei 16° feste Fettsäuren ab.

M. Gröger¹⁾ hat gefunden, daß es bei der Bestimmung der Verseifungszahl des *Cocusöls* nöthig sei, das letztere mit einem erheblichen Ueberschusse halb normaler alkoholischer Kalilauge eine halbe Stunde lang zu kochen, bevor man mit halb normaler Salzsäure zurücktitrirt. Ebenso lagen die Verhältnisse bei ranzigem *Olivenkernöl* und in gewissem Grade auch bei *Palmöl*. Bei Anwendung von 5 g Fett soll man mindestens mit einem Ueberschusse von 5 ccm $\frac{1}{2}$ -normaler alkoholischer Kalilauge arbeiten.

J. Braun²⁾ bedient sich zur directen Bestimmung des *Ricinusöls* in *Oelgemischen* des Verhaltens jenes Oeles bei rascher, trockener Destillation, wobei es etwa 61 Proc. eines schwammigen, in allen Lösungsmitteln unlöslichen Rückstandes ergiebt. *Leinöl*, *Olivenöl*, *Baumwollsamensöl* und alle anderen Oele geben keinen solchen unlöslichen Rückstand. Man destillirt eine gewogene Menge des Oelgemisches bei 265°, wobei in $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde die Masse plötzlich aufschwillt. Es wird alsdann mit dem Erhitzen aufgehört, auf 50 bis 60° erkalten lassen und hinter einander mit fünfprocentiger Ammoniaklösung, Wasser, Alkohol und Aether auswaschen, bei 100° eine Stunde lang getrocknet, der Waschproceß wiederholt, wieder getrocknet und der unlösliche Rückstand gewogen. Durch Multiplication der Procente an Rückstand mit 1,63 soll sich der Gehalt des Gemisches an Ricinusöl ergeben.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 61. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 39 (Ausz.).

H. Gilbert¹⁾ hat Beiträge geliefert zur Prüfung des *Ricinusöls*. Er hat ein Ricinusöl untersucht, welches 19 Proc. *Harzöl* enthielt. Bei dieser Gelegenheit studirte Derselbe das Verhalten von Ricinusöl und Harzöl gegen Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,31. Es ergab sich, daß reines Ricinusöl beim Schütteln mit 1 Thl. Salpetersäure sich schwach bräunt, während die Säure ungefärbt bleibt. Harzöl wird dagegen bei kurzer Behandlung mit Salpetersäure fast schwarz, die Säure gelbbraun. Jenes mit Harzöl verfälschte Ricinusöl gab mit Salpetersäure die Reaction des Harzöles, nur in schwächerem Grade.

K. Hazura²⁾ hat ein Verfahren angegeben, um im *Olein* des Handels noch 1 Proc. *Leinölsäure* aufzufinden. Dasselbe basirt auf der Thatsache, daß Olein vorwiegend Oelsäure, $C_{18}H_{34}O_2$, neben wenig Linolsäure, $C_{18}H_{32}O_2$, enthält und bei der Oxydation in alkalischer Flüssigkeit mit übermangansaurem Kalium als feste Oxydationsproducte die bei 137° schmelzende, in Wasser und Aether kaum lösliche Dioxystearinsäure, $C_{18}H_{34}O_2(OH)_2$, die bei 173 bis 175° schmelzende, in Wasser sehr schwer, in Aether nicht lösliche Tetraoxystearinsäure (Sativinsäure), $C_{18}H_{32}O_2(OH)_4$, und die in Aether und Wasser leicht lösliche Azelaänsäure, $C_9H_{16}O_4$, liefert. Dagegen besteht die Leinölsäure neben wenig Oelsäure aus Linolsäure und hauptsächlich aus Linolensäure und Isolinolensäure, $C_{18}H_{30}O_2(OH)_6$. Bei der Oxydation alkalischer Lösungen von Leinölsäure mit Kaliumpermanganat entstehen als feste Oxydationsproducte Dioxystearinsäure, Tetraoxystearinsäure, zwei Hexaoxystearinsäuren, $C_{18}H_{30}O_2(OH)_6$, und Azelaänsäure. Von den beiden Hexaoxystearinsäuren ist die bei 203° schmelzende Linusinsäure in Wasser schwer, in Aether nicht löslich und die bei 173° schmelzende Isolinusinsäure in Wasser leicht, in Aether nicht löslich. Das Verfahren zur Prüfung des Oleins ist nun folgendes. Man verseift 50 g des fraglichen Oleins mit verdünntem alkoholischen Kali, verjagt den Alkohol und löst in einem Liter Wasser. Die stark alkalische Lösung wird mit einem Liter fünf-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1428. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 283.

procentiger Kaliumpermanganatlösung vermischt, nach einer halben bis einer Stunde filtrirt, das Filtrat mit Schwefelsäure angesäuert und wiederum filtrirt. Sodann neutralisirt man, dampft auf etwa 300 ccm ein, säuert mit Schwefelsäure an, wobei abermals ein Niederschlag entsteht, und schüttelt mit Aether aus, ohne vorher filtrirt zu haben. Wenn der Niederschlag im Aether völlig löslich ist, so besteht er nur aus Azeläinsäure und das Olein war frei von Leinölsäure. Ist dagegen der Niederschlag in Aether nicht löslich, so war wahrscheinlich Leinölsäure zugegen. Zur Bestätigung krystallisirt man den in Aether unlöslichen Theil des Niederschlages einigemal aus Wasser oder Alkohol um. Liegt der Schmelzpunkt des Productes oberhalb 160°, so war zweifelsohne Leinölsäure vorhanden. Die Säurezahl dieses Productes darf 150 nicht übersteigen, da diejenige der Hexaoxystearinsäuren 147,3 beträgt.

R. Brullé¹⁾ hat über Reactionen der *fetten Oele* mit Silbernitrat berichtet.

A. Bujard und J. Waldbauer²⁾ haben einige Methoden zur Auffindung von *Baumwollsamönl* im *Schweineschmalz* einer Prüfung unterworfen. Es wurde die Silbernitratprobe nach dem von Hehner³⁾ modificirten Bechi'schen⁴⁾ Verfahren ausgeführt. Reines Schweineschmalz, *Mohnöl*, *Oliven-* und *Sesamöl* reducirten die Silberlösung nicht, während die Mischungen des ersteren mit Baumwollöl, je nach dem Gehalte an letzterem, theils eine mehr oder weniger starke rothbraune bis braune, theils eine schwarze Farbe annahmen. Weiter hat Derselbe das Verfahren von Livache in Anwendung gebracht, nach welchem man die gelben Färbungen beobachtet, die beim Behandeln des Schmalzes mit Bleiacetat und Ammoniak resultiren. Es wurden 25 g der filtrirten Fettarten mit 25 ccm einer auf etwa 35° erwärmten Lösung von neutralem essigsäurem Blei (50 g Bleiacetat und 100 ccm Wasser), sowie mit 5 ccm Ammoniaklösung versetzt und das Ganze gut durchgeschüttelt, so daß eine gleichmäßige Emulsion entstand.

¹⁾ Compt. rend. 109, 118. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 119. — ³⁾ JB. f. 1888, 2598. — ⁴⁾ JB. f. 1884, 1867; f. 1887, 2473.

Gemische von Schmalz und Baumwollöl geben rasch eine gelbrothe Färbung, welche beim Stehen zunimmt. Mohn-, *Raps*-, Sesamöl und reines Schweineschmalz veränderten sich selbst in mehreren Tagen nicht. Der Nachweis des Baumwollöls gelingt sehr leicht mit den Methoden von Bechi und Livache. Auch das Maumené'sche¹⁾ Verfahren der Bestimmung der Temperaturerhöhung beim Mischen mit concentrirter Schwefelsäure ist hierzu brauchbar, doch gestattet dasselbe keine annähernde Schätzung der Menge des zugesetzten Baumwollöls, im Gegensatze zu Maumené's Ansicht. Ebenso wenig gelingt die colorimetrische Bestimmung mit Silbernitrat. Besseren Aufschluss liefert die Hübl'sche²⁾ Jodadditionsmethode. Für amerikanisches Schweineschmalz fanden Dieselben die Jodzahl 61 bis 62, für Baumwollöl 105,3 und 111. Von Ihnen selbst ausgelassenes Schmalz gab die Zahl 56. Aber die ausschließliche Anwendung der Hübl'schen Methode zur quantitativen Bestimmung und auch lediglich zur Aufsuchung des Baumwollöls wird unmöglich, wenn das Schmalz *Rindsstearin* (*Oleostearin*) enthält, da dies nach Williams³⁾ die Jodzahl 21 hat. Dagegen kann geschlossen werden, daß ein Schweineschmalz, welches Silbernitrat reducirt und über 66 Proc. Jod absorbirt, mit Baumwollöl verfälscht sei.

G. Halphen⁴⁾ berichtete über die Messung des durch *Fettsäuren* absorbirten *Broms*, sowie über die Anwendung der Bestimmung dieses Broms zur Nachweisung *vegetabilischer Oele* im *Schweineschmalz*. Man bringt in einen Kolben 20 g Schwefelkohlenstoff, 1 g des Fettes oder der daraus abgeschiedenen *Fettsäuren*, setzt überschüssiges, titirtes Bromwasser hinzu, schüttelt um, so daß der Schwefelkohlenstoff das Brom löst, läßt 15 Stunden stehen und bestimmt den Bromüberschuß vermittelt einer Eosin (Tetrabromfluorescein) enthaltenden Natronlauge. Dabei wird die zu Anfang braune Flüssigkeit immer heller bis farblos und erhält durch einen Ueberschuß an Aetznatron eine Rosafärbung. Da die Pflanzenöle mehr Brom aufnehmen als das

¹⁾ JB. f. 1881, 1026. — ²⁾ JB. f. 1884, 1823. — ³⁾ JB. f. 1888, 2598. —

⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 819.

Schweinefett, so kann man ihre Gegenwart in letzterem leicht feststellen.

J. A. Wilson ¹⁾ brachte eine Arbeit zur Untersuchung des *Schweineschmalzes* auf *Baumwollsamöl* und *Rinderfett*. Ueber ein Jahr alte Muster von Baumwollöl gaben die Silbernitratreaction nicht mehr, obgleich sie sich im übrigen noch wie früher verhielten. Auch die isolirten Fettsäuren ²⁾ bewirkten keine Reaction mehr mit Silbernitrat. Der Bestandtheil des Baumwollöls, welcher die Silberreduction bewirkt, scheint sich also mit der Zeit zu zersetzen. — Derselbe hat gefunden, daß reines Schmalz beim Auftropfen auf Wasser von 38° sich nicht ausdehnt, während dies *Rinder-* und *Hammeltalg* thun, welche sich in unzählige Tröpfchen vertheilen und durch eine rasche rotirende Bewegung herumgetrieben werden. Wenn Schmalz mit 10, 15, 20 und 25 Proc. Rindstalg versetzt ist, so läßt sich durch Beobachtung der Stärke der Expansion und der erforderlichen Zeit der Talgehalt annähernd bestimmen. Für Hammeltalg gilt dasselbe. Altes Schweineschmalz verhält sich aber nach längerem Aufbewahren (acht Monate) genau wie Rinds- oder Hammeltalg, so daß auch diese Prüfungsart hinfällig wird. Was die Untersuchung von Schweineschmalz auf Baumwollöl nach Hübl's ³⁾ Methode anlangt, so bemerkt Derselbe, daß Er nie mehr als 60 Proc. Jod für *Schmalz* und 110 für *Baumwollöl* verbraucht habe. Ferner verlange *Rindsfett* nicht 41 sondern 44 Proc. Jod. Wenn ein Schmalz Baumwollöl enthält, so kann man seinen Gehalt an Rindsfett oder Stearin nicht ermitteln. Wilson hat ferner noch für *Lein-*, *Raps-*, *Biber-*, *Palm-*, *Oliven-*, *Cocusöl*, *Hammeltalg*, *Knochenfett* und *Talg* das Absorptionsvermögen für Jod festgestellt.

Bockairy ⁴⁾ besprach den Nachweis des *Baumwollsam-Margarins* im *Schmalz* nach den bekannten Methoden zur Untersuchung der Fette und Oele. Die von ihm untersuchten Schmalzsor-ten des Handels besaßen bei 50° fast genau das gleiche spec.

¹⁾ Chem. News 59, 99. — ²⁾ Vgl. Milliau, JB. f. 1888, 2590. — ³⁾ JB. f. 1884, 1823. — ⁴⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 310.

Gewicht, nämlich 0,8890 bis 0,8915. Auch stark ranziges *Schmalz* (0,8895), *Oleostearin* (0,8885) und *Rindsnierenfett* (0,8895) zeigten ziemlich annähernd dieses spec. Gewicht. Dagegen betrug das spec. Gewicht von frischem *Baumwollsaamenöl* 0,897 und dasjenige des alten Oeles 0,896. Es kann also von diesen Producten nur das Baumwollöl das spec. Gewicht des Schmalzes erhöhen. Die Methode von Hübl¹⁾, bei welcher das Absorptionsvermögen der Fette und Oele für Jod ermittelt wird, giebt zwar mit Schmalz, Baumwollöl gegenüber, sehr verschiedene Resultate; es ist aber leicht, Mischungen herzustellen von Baumwollöl mit solchen Substanzen, welche kein Jod oder nur wenig davon absorbiren, so daß das Gemisch sich ungefähr wie Schmalz verhalten würde, zumal verschiedene Schmalzsor ten ziemlich abweichende Resultate ergeben. Auch das Absorptionsvermögen der freien Fettsäuren für Jod ist nicht entscheidender. Derselbe schlägt daher vor, die flüssigen Fettsäuren zu isoliren und deren Absorptionsvermögen für Jod zu ermitteln. Zu diesem Zwecke löst Er 2 g der freien gesammten Fettsäuren in 25 ccm Alkohol von 95 Proc. in der Hitze und fügt 10 ccm einer heißen, gesättigten alkoholischen Lösung von essigsaurem Blei hinzu. Nach wenigen Minuten fallen die Bleisalze der festen Säuren aus, während die flüssigen Fettsäuren gelöst bleiben. Nach einer Stunde wird auf 15° abgekühlt, eine Stunde bei dieser Temperatur hingestellt, sodann filtrirt, etwas Salpetersäure zum Filtrate gesetzt und heißes Wasser hinzugefügt. Von den auf der Flüssigkeit schwimmenden flüssigen Fettsäuren behandelt man 0,2 bis 0,3 g nach Hübl's Methode. Während die flüssigen Fettsäuren aus frischem Schmalz die Jodzahl 92,71 gaben, lieferten diejenigen aus Baumwollmargarin die Zahl 144,14. Mit flüssigen Säuren aus Gemischen beider Fettarten, welche 75, 50 und 25 Proc. Schmalz enthielten, erhielt Er die Jodzahlen 107,31, 121,92 und 130,17. Mit ranzigem Schmalze wurden etwas niedrigere Werthe erhalten.

E. Hirschsohn²⁾ hat Mittheilungen gemacht über den

¹⁾ JB. f. 1884, 1823. — ²⁾ Pharm. J. Trans. [3] 12, 586.

Nachweis von *Baumwollsaamenöl* im *Olivenöl*. Ersteres giebt in Chloroformlösung mit Goldchlorid eine intensiv himbeerrothe Färbung, während die anderen von Demselben untersuchten *Oele* diese Färbung nicht geben. Zusätze von 10 Proc. Baumwollsaamenöl können indessen nicht in allen Oelen mit Hülfe dieser Reaction erkannt werden, z. B. nicht im *Rapsöl*, dagegen im *Erdnufs-*, *Mohn-*, *Rüb-*, *Ricinus-* und *Sonnenblumenöl*, sowie namentlich im *Oliven-*, *Sesam-* und *Mandelöl*. Im Olivenöl kann man noch Beimengungen von 1 Proc. Baumwollsaamenöl durch die nach 15 bis 20 Minuten eintretende hellviolette Färbung erkennen.

E. Bechi¹⁾ bemerkt, mit Rücksicht auf den Nachweis von *Baumwollsaamenöl* (*Cottonöl*) im *Olivenöl*, daß Er selbst bereits vor Hirschsohn²⁾ die Anwendung von Chlorgold, allerdings in ätherischer Lösung, zu gleichem Zwecke vorgeschlagen habe. Betreffs der Methode von Milliau³⁾ erwähnt Derselbe, daß die freien, gereinigten Säuren des Baumwollsaamenöles mit Silbernitrat keinerlei Reaction geben. Was die Angabe Milliau's betrifft, daß einige Olivenöle bei der Methode von Bechi⁴⁾ eine Reaction gegeben hätten, so bemerkt Derselbe, daß Er bei keinem Olivenöle diese Reaction hat erhalten können, selbst nicht bei einstündigem Erhitzen. Für die Ausführung Seiner eigenen Methode empfiehlt Bechi die von Cannizzaro u. s. w.⁵⁾ vorgeschlagenen Abänderungen (Zusatz von etwas Salpetersäure zur Silbernitratlösung, vorherige Filtration der Oele).

Deifs⁶⁾ zieht zum Nachweis von *Baumwollsaamenöl* im *Olivenöle* die Methode von Livache⁷⁾ mit Bleioxyd der Prüfung mit Silbernitrat⁸⁾ vor, da letztere Anlaß zur Verwechselung mit Cruciferenölen und mit durch Schwefelkohlenstoff extrahirten Oelen geben kann. Man löst das Oel (10 ccm) in Aether (10 ccm), versetzt mit einer concentrirten Lösung (5 ccm) von neutralem Blei-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 392 (Ausz.). — ²⁾ Dieser JB., S. 2506. — ³⁾ JB. f. 1888, 2590. — ⁴⁾ JB. f. 1884, 1667; f. 1887, 2473. — ⁵⁾ JB. f. 1887, 2473 (Commission des italienischen Finanzministeriums). — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 719 (Ausz.). — ⁷⁾ JB. f. 1888, 2592. — ⁸⁾ Vgl. die vorstehenden Abhandlungen.

acetat, schüttelt, fügt Ammoniaklösung (5 ccm) hinzu und schüttelt abermals. Bei Gegenwart von Baumwollöl tritt eine orangerothe Färbung auf, und zwar noch in Anwesenheit von 5 Proc. desselben.

Nach A. Horwitz¹⁾ bestehen die für *Wolle* verwendeten *Schmelzöle* gewöhnlich aus einem Gemenge von Olivenöl und Baumwollsaamenöl, welche in einer Lösung von Ammoniak und Soda emulgirt sind. Zu ihrer Untersuchung überschichtet man 1,5 bis 2 g des Schmelzöles mit Alkohol und Aether, schüttelt kräftig und läßt einige Stunden stehen. Die ungelöst bleibende *Soda* wird auf einem gewogenen Filter gesammelt und nach dem Trocknen bei 100° gewogen. Vom Filtrate dient die eine Hälfte zur Bestimmung des *Fettes*, die andere zu derjenigen des *Ammoniaks*. Das Fett wird durch Verdunsten, Trocknen bei 100 bis 120° und Wägen bestimmt. Das Ammoniak wird durch Zusatz von Salzsäure mit Platinchlorid u. s. w. ermittelt. Der *Wassergehalt* ist durch Verdampfen des Schmelzöles, Trocknen bei 100 bis 120° und Abzug des Ammoniaks vom Gewichtsverluste zu finden. Ein untersuchtes Schmelzöl enthielt in Procenten 14,16 Fett, 0,91 Soda, 0,32 Ammoniak und 84,45 Wasser.

R. Benedikt und A. Grüfsner²⁾ empfehlen die Methode von Zeisel³⁾ zur Bestimmung des *Methoxyls* in organischen Verbindungen für die Untersuchung von *Fetten*, *Harzen* und *ätherischen Oelen*, um neue Kriterien für die Beurtheilung dieser Körperklassen zu gewinnen. Sie wandten das Verfahren auf eine große Anzahl ätherischer Oele an und rechneten die Resultate auf ursprünglich vorhanden gewesenes Methyl aus. Die gefundenen Procentwerthe bezeichnen Sie als *Methylzahl*, wobei die anderen Alkyle ebenfalls als Methyl berechnet werden. Ein Gehalt der ätherischen Oele an Aethern der höheren Alkohole giebt sich dadurch zu erkennen, daß die über dem Jodsilber stehende Flüssigkeit sich selbst in mehreren Stunden nicht klärt, da immer neue Mengen der überdestillirenden höheren Jodalkyle Zersetzung bewirkten.

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 29. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 872, 1087. — ³⁾ JB. f. 1885, 1955.

O. Wallach¹⁾ kritisirte in abfälliger Weise die Methode von Kremel²⁾ zur Prüfung der *ätherischen Oele*, welche auf der Verseifung der letzteren mit alkoholischer Kalilösung beruht.

R. H. Davies³⁾ hat die von v. Hübl⁴⁾ zur Prüfung fester Oele vorgeschlagene Methode auf eine Anzahl *ätherischer Oele* angewendet⁵⁾. Er theilt auf Grund der erhaltenen Resultate die ätherischen Oele in vier Gruppen ein. 1. Solche mit keiner oder sehr geringer Jodabsorption (Substitution), wohin zu rechnen sind: *Bittermandelöl* oder *Benzaldehyd*, *Cassia*-, *Kamillen*-, *Zimmt*-, *Feldkümmel*, *Nelken*-, *Jamaicapfeffer*-, *Senf*-, amerikanisches und japanesisches *Pfefferminz*-, *Gaultheriaöl*. 2. Solche, bei welchen die Reaction langsam eintritt, aber später beträchtlich wird (englisches *Dill*- und *Kümmelöl*). 3. Aetherische Oele, welche sofort aber nur mäßig viel Jod aufnehmen (*Kalmus*-, *Eucalyptus*-, *Fichtennadel*-, *Polei*-, *Sassafras*-, *Sandelholz*-, *Fraunminzöl*). 4. Diese Klasse giebt sofort die Reaction, und zwar in kräftiger Weise (englisches *Anissamen*-, *Sternanis*-, *Bergamot*-, *Copaiva*-, *Cubeben*-, *Fenchel*-, *Juniperus*-, *Lavendel*-, *Spitz*-, *Citronen*-, *Majoran*-, *Rosmarin*-, *Rauten*-, *Muscatnufs*-, *Terpentinöl*).

Auch H. W. Snow⁶⁾ benutzt zur Prüfung *ätherischer Oele* auf Reinheit das Absorptionsvermögen für Jod. Wenn ätherische Oele mit Jod und Quecksilberchlorid behandelt werden, so verbrauchen sie sehr verschiedene Mengen Jod⁷⁾. Behufs der Prüfung löst man 0,1 bis 0,25 g des Oeles in 10 ccm Chloroform und fügt eine alkoholische Lösung von Jod und Quecksilberchlorid im Ueberschusse hinzu. Nach 48 Stunden setzt man Wasser und Jodkalium hinzu und titirt das überschüssige Jod mit unterschwefligsaurem Natrium zurück. *Pfefferminzöl* absorbirt sehr wenig, *Terpentinöl* sehr viel Jod. Man kann sich dieses Verhaltens zum Nachweise von Terpentinöl im Pfefferminzöl bedienen.

R. Williams⁸⁾ arbeitete über die Auffindung der Ver-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 64 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1888, 1418; nicht in den JB. übergegangen. — ³⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 821. — ⁴⁾ JB.f. 1884, 1823. — ⁵⁾ Siehe auch Kremel, Chem. Centr. 1888, 1418; nicht in den JB. übergegangen. — ⁶⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 4. — ⁷⁾ Vgl. Davies, vorige Abhandlung. — ⁸⁾ Chem. News 60, 175.

fälschungen in *ätherischen Oelen*. Er hat bei Mustern von 26 der wichtigsten ätherischen Oele das spec. Gewicht bei 14°, das Sättigungsvermögen für Aetzkali und das Absorptionsvermögen für Jod, sowie den Siedepunkt festgestellt. Zur Bestimmung des Kaliverbrauches wurden die Essenzen mit überschüssiger, alkoholischer $\frac{1}{2}$ -Normalkalilösung gekocht, sodann der Ueberschuß der letzteren mit $\frac{1}{2}$ -Normalsäure zurücktitirt. Diese Untersuchungsart hat für einige ätherische Oele wichtige Resultate ergeben. Bei vielen Arten von Essenzen gaben mehrere Muster, obgleich von verschiedenen Quellen herstammend, bei obigen vier Untersuchungsarten nahezu übereinstimmende Resultate. Für andere ätherische Oele war dies dagegen nicht der Fall. Dieses Verhalten hing wahrscheinlich von einer bereits stattgehabten, theilweisen Oxydation derselben ab, oder von einer zufälligen Verunreinigung, oder von einer wirklichen Verfälschung.

R. A. Cripps¹⁾ erörterte den Einfluß der Dauer der Einwirkung bei der Bestimmung des Jodabsorptionsvermögens *ätherischer Oele*. Er erachtet eine 18stündige Einwirkung für die zweckmäßigste. Auch die Temperatur beeinflusst die Absorption des Jods. Die Methode kann nur dann brauchbare Resultate geben, wenn sie stets unter völlig gleichen Bedingungen ausgeführt wird. Dies geht aus den Unterschieden zwischen den Jodzahlen hervor, welche Davies²⁾, Snow³⁾ und Williams⁴⁾ für die nämlichen ätherischen Oele gefunden haben.

H. W. Snow⁵⁾ macht zur vorstehenden Mittheilung von Cripps einige Bemerkungen. Nach Ihm hat Barentheim⁶⁾ zuerst die Jodabsorption *ätherischer Oele* bestimmt.

R. Williams⁷⁾ bestätigte die Angaben von Cripps (siehe oben) über den Einfluß der Dauer der Einwirkung auf die Resultate bei der Bestimmung des Jodabsorptionsvermögens *ätherischer Oele*.

H. Hager⁸⁾ bedient sich zur Identificirung mehrerer *ätherischer Oele* (*Essenzen*) eines „Glycerina alkoholisata“ genannten

¹⁾ Chem. News 60, 236. — ²⁾ Dieser JB., S. 2509. — ³⁾ Dasselbst. — ⁴⁾ Dasselbst. — ⁵⁾ Chem. News 60, 245 (Corr.). — ⁶⁾ Barentheim (?), vgl. JB. f. 1886, 1828. — ⁷⁾ Chem. News 60, 261. — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889a, 298 (Ausz.).

Reagenses. Letzteres besteht aus einem Gemische gleicher Theile Glycerin vom spec. Gewicht 1,259 bis 1,262 und absoluten Alkohols. Es soll dazu dienen, um in ätherischen Oelen Verfälschungen mit *Alkohol*, *Terpentinöl*, *Benzin*, *Benzol*, *Mineralölen*, *fetten Oelen* u. s. w. aufzufinden. Zu diesem Zwecke versetzt man 1 Vol. der *ätherischen Oele* mit 2 Vol. des Reagenses. Wenn die Oele, welche an sich vom Reagens nicht klar gelöst werden, Alkohol enthalten, so liefern sie, je nach dem Gehalte an letzterem, selbst mit einer geringeren Menge des ersteren klare Mischungen, auch bei Verfälschungen mit *Chloroform*, Steinkohlenbenzin oder anderen ätherischen Oelen, welche mit dem Reagens in keinem Verhältnisse klare Gemische geben. Aetherische Oele, welchen etwa 10 Proc. an fetten oder mineralischen Oelen oder Benzin zugesetzt worden war, geben gewöhnlich bei Hinzufügung von 16 bis 20 Vol. des Mittels keine klare Mischung, bei starker Verfälschung selbst nicht bei 30°. Wenn die ätherischen Oele, welche für sich von dem Reagens klar aufgenommen werden, mit Terpentinöl verfälscht sind, so verlangen sie 5 bis 10 Vol. desselben mehr, um eine klare Lösung zu erzielen. Auffallend war der Unterschied zwischen den ätherischen Oelen aus Theilen der Aurantien, von denen einige nur wenige Volume, andere aber 15 und mehr Volume des Reagens zur Auflösung erforderten.

Kremel¹⁾ erhitzt *natürliches*, Blausäure enthaltendes *Bittermandelöl* aus *bitteren Mandeln* zur Prüfung desselben mit überschüssiger alkoholischer Kalilauge und neutralisirt darauf mit Salzsäure. Bei dieser Neutralisation scheidet sich Benzoin ab, welches nach dem Trocknen gewogen wird. Die Menge desselben beträgt 40 bis 50 Proc. des angewendeten Oeles. Das Bittermandelöl aus *Aprikosenkernen* giebt viel weniger, blausäurehaltiges, *Kirschchlorbeeröl*, sowie *künstliches* Bittermandelöl (*Benzaldehyd*) kein Benzoin. Das Filtrat vom Benzoin scheidet bei weiterem Zusatze von Salzsäure Benzoëssäure ab, welche mit Aether aufgenommen und durch Verdampfen dieser Lösung bestimmt werden kann. Die Menge derselben betrug 11,6 bis 12,3 Proc. bei zwei

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 376 (Ausz.).

Sorten echten, blausäurehaltigen Bittermandelöls, 24 Proc. bei einem Oele aus Aprikosenkernen, 20 Proc. bei einem blausäurefreien Bittermandelöl, 24,5 Proc. bei einem künstlichen Bittermandelöl, 32,9 Proc. bei einem blausäurehaltigen Kirschchlorbeeröl und 13,4 Proc. bei einem blausäurefreien Kirschchlorbeeröl.

E. Nickel¹⁾ bestätigte die Angabe Ihl's²⁾, daß *Nelkenöl* mit *schwefelsaurem Anilin* eine Farbenreaction giebt.

H. W. Snow³⁾ beschäftigte sich mit dem Nachweise von Verfälschungen im *Pfefferminzöl*. Wenn 5 Proc. *Alkohol* (oder mehr) zugegen sind, so wird das Oel beim Schütteln mit Fuchsin deutlich roth. In Gegenwart von *Campheröl* muß die auch beim Schütteln von reinem Pfefferminzöl mit Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,42 eintretende rötlichbraune Färbung nicht innerhalb zweier bis dreier Stunden verschwinden, sondern zwei Tage bestehen bleiben. Zum Nachweise von *Terpentinöl* genügt die polariskopische Prüfung nicht, da französisches Terpentinöl ebenfalls linksdrehend ist. Die Unlöslichkeit des Terpentinöls in 80procentigem Alkohol erlaubt selbst nicht, einen Gehalt von 50 Proc. Terpentinöl zu erkennen. Zweckmäfsig ist die fractionirte Destillation, sowie die Bestimmung des Jodabsorptionsvermögens. Wenn man die Essenzen mit einer Lösung von Goldchlorid in Chloroform kocht, so ergeben sich charakteristische Reactionen. Terpentinöl bewirkt dabei rasche Reduction ohne eine wesentliche Färbung. Campheröl erzeugt langsam eine hellblaue Farbe, *Copaivaöl* eine allmählich verschwindende schön blaue Färbung, Pfefferminzöl schnell eine blaue, später in Violettroth übergehende.

H. Gilbert⁴⁾ hat beobachtet, daß *Cassiaöle*, welche den Ansprüchen der Pharmacopoea Germanica, Aufl. II, völlig genügten, einen sehr beträchtlichen Verdampfungsrückstand von harziger Natur hinterliessen. Die Bestimmung des letzteren geschah durch Erhitzen von 1 g des Oeles auf einem flachen Uhrglase bei 110 bis 120° bis zum constanten Gewichte. Die hohen Gehalte an nicht flüchtigen Bestandtheilen können nicht durch die blofse

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 592. — ²⁾ Dieser JB., S. 2513. — ³⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 1056. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1406.

Einwirkung von Luft und Licht auf das Cassiaöl erklärt werden, zumal letzteres in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird. Reines Cassiaöl vom spec. Gewicht 1,060 besaß nach dem Auflösen von 20 Proc. Colophonium das spec. Gewicht 1,065. Es entsprach alsdann noch den Anforderungen der Pharmacopoea Germanica. Bei der in der letzteren vorgeschriebenen Prüfung mit Salpetersäure können echte Oele als verfälscht und verfälschte als rein resultiren. Die Säurezahl, d. h. der Verbrauch an Milligrammen Kaliumhydrat für 1 g Oel, giebt einen Anhaltspunkt für die Menge des in einem Cassiaöle enthaltenen Harzes. Zur Bestimmung dieser Zahl löst man 2 g Cassiaöl in 30 ccm Alkohol und titrirt mit alkoholischer Kalilösung in Gegenwart von Phenolphthaleïn.

A. Ihl¹⁾ hat gefunden, daß *ätherische Oele*, welche *Phenole* enthalten, mit Alkohol, etwas Rohrzucker und Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure beim Erhitzen eine intensive blaugrüne Färbung liefern. Beim *Pfefferminzöl* wird diese Reaction nicht durch das *Menthol* hervorgebracht, da *Krauseminzöl* dieselbe nicht giebt. *Nelkenöl*, *Cassiaöl* und *Pimentöl*, welche sämtlich *Eugenol* enthalten, erzeugen mit alkoholischer *Phloroglucinlösung* und concentrirter Salzsäure eine Rothfärbung. Mit *schwefelsaurem Anilin* geben die drei Oele in Gegenwart von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure eine Gelbfärbung, die in der Wärme stärker wird. *α-Naphtylaminsulfat* erzeugt eine orangegelbe Färbung. — Nach Demselben²⁾ rührt die Reaction, welche *ätherische Oele* mit Phloroglucin und Salzsäure liefern, vom *Eugenol* her, welches für sich allein dieselbe Reaction giebt; *Vanillin* reagirt damit nur in schwächerem Grade. Auch in einigen *Balsamen* ist *Eugenol* enthalten. Letzteres wird durch concentrirte Schwefelsäure dunkel gefärbt, und dabei entstehen einige, in siedenden Alkalilaugen lösliche Condensationsproducte. Da *Holz* durch concentrirte Schwefelsäure geschwärzt wird und da diese Färbung beim Kochen mit Alkalilaugen verschwindet, so schließt Derselbe, daß das Holz *Eugenol* enthalte.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 264. — ²⁾ Dasselbst, S. 432.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1890.

Nach Demselben¹⁾ ist bei der Reaction²⁾ (Gelbfärbung) zwischen den *Salzen aromatischer Amine* und *ätherischen Oelen*, welche *Eugenol* enthalten, die Gegenwart von Salz- oder Schwefelsäure nicht nöthig. Auch *Anethol* enthaltende ätherische Oele geben mit jenen Salzen gelbe bis rothe Färbungen. Von den Salzen der aromatischen Amine wirken *essigsäures α -* oder *β -Naphylamin* am empfindlichsten. Man wendet sie in Eisessig gelöst an. *Nelkenöl*, *Pimentöl* oder *Zimmtöl* werden durch eine alkoholische Auflösung von *schwefelsaurem Anilin* sofort gelb, durch eine essigsäure Lösung der Naphtylamine rothgelb gefärbt. Aehnlich verhält sich *Esdragonöl*. *Anisöl*, *Sternanisöl* und *Fenchelöl* färben sich mit schwefelsaurem Anilin nach einiger Zeit lichtgelb, mit essigsäurem Naphtylamin sofort rothgelb. In diesen ätherischen Oelen bewirkt wahrscheinlich das *Anethol* die Gelbfärbung. Von den das letztere enthaltenden ätherischen Oelen giebt nur *Esdragonöl* mit Phloroglucin und Schwefelsäure eine charakteristische Reaction.

A. Aignan³⁾ gab Kunde von einer Verfälschung des *französischen Terpentinöles*, von deren qualitativer Nachweise und von der quantitativen Ermittlung. Das Verfälschungsmittel soll *Harzöl* sein. Zum Nachweise dient die optische Polarimetrie. Das Harzöl kann zwar stärker nach links ablenken als das Terpentinöl, und zwar um etwa 10° , aber trotzdem das spec. Drehungsvermögen des letzteren erniedrigen. Das Terpentinöl aus Südwestfrankreich hat ein spec. Drehungsvermögen von $-60^\circ 26'$ bis $63^\circ 20'$. Im Mittel ist $[\alpha]_D = -61^\circ 30'$. Nach Versetzen mit 5 Proc. Harzöl zeigte ein solches Oel nur noch eine spec. Drehung von -54° . Die von Demselben untersuchten drei Typen von farblosem Harzöl besaßen resp. die spec. Rotationsvermögen -72° , -32° und -21° . Nur die erstere Qualität kann zu obiger Verfälschung dienen. Wenn man ein mit Harzöl verfälschtes Terpentinöl der fractionirten Destillation unterwirft, so ergiebt sich aus dem spec. Rotationsvermögen des Rückstandes,

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 465. — ²⁾ Derselbe, dieser JB., vorige Abhandlung. — ³⁾ Compt. rend. 109, 944.

ob Harzöl zugegen war und welche Art des letzteren. Ausserdem kann man auch die Drehungsvermögen der einzelnen, zu messenden Fractionen mit denjenigen der ebenso erhaltenen Antheile aus Gemischen bekannter Zusammensetzung von Terpentīnöl und den verschiedenen Harzölsorten vergleichen.

E. Hirschsohn¹⁾ versuchte, sich zum Nachweise von Verfälschungen des *Lärchenterpentins* (*venetianisches Terpentīn*) mit *gewöhnlichem Terpentīn* der Bestimmungen der Säurezahl und der Esterzahl zu bedienen. Für fünf Sorten gewöhnlichen und für 16 Sorten venetianischen Terpentins fand Er resp. die Säurezahlen 100,52 bis 130,69 und 66,52 bis 74,83, sowie die Esterzahlen 3,55 bis 9,60 und 30,20 bis 50,81. Das Verhältniss der beiden Zahlen zu einander war resp. 1:0,03 bis 1:0,08 und 1:0,4 bis 1:0,7. Bei den grossen Schwankungen, namentlich der Säurezahlen, können selbst Verfälschungen mit 30 Proc. gewöhnlichem Terpentīn nicht sicher erkannt werden. Bessere Resultate giebt die folgende Prüfungsart. Man übergiesst 1 bis 2 g des Terpentins mit 5 bis 10 ccm Ammoniaklösung vom spec. Gewicht 0,96 und vertheilt das erstere möglichst mit einem Glasstabe. Reines Lärchenterpentīn giebt dabei allmählich einen halbfesten Rückstand und eine fast klare Flüssigkeit. Bei Gegenwart von gewöhnlichem Terpentīn vertheilt sich dagegen die feste Masse viel schneller und es resultirt eine milchige Trübung, wenn grössere Mengen des Verfälschungsmittels zugegen sind. In dieser Weise können noch 10 Proc. des gewöhnlichen Terpentins aufgefunden werden. Wird ferner 1 g Terpentīn mit 3 g 80procentigen Alkohols geschüttelt, so giebt Lärchenterpentīn eine fast klare Lösung, das gewöhnliche Terpentīn dagegen nicht. In letzterem Falle setzt sich bald mehr als die Hälfte des Terpentins ab. In dieser Weise lassen sich noch 30 Proc. des gewöhnlichen im venetianischen Terpentīn auffinden.

T. C. Palmer²⁾ schrieb über die Prüfung des *Blauholzextracts*. Da das *Hämatin* in vielen Beziehungen sich ähnlich dem *Tannin* verhält, so ist es interessant, zu wissen, dass letzteres

1) Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 561. — 2) Chem. News 59, 262.

ein fast farbloses *Kupfersalz* giebt. Hämatin wird von Hautpulver ebenso leicht absorhirt wie Tannin.

O. Schweifsinger¹⁾ löst *Blauholzextract* (2 bis 5 g) zum Nachweise eines Zusatzes von *Zucker* in Wasser (50 ccm), versetzt mit Bleiessig (10 ccm), filtrirt nach kurzem Stehen und polarisirt im Rohr von 100 mm Länge. Reine Extracte bewirken keine Drehung oder nur eine schwach linksseitige. Die Flüssigkeit (25 bis 30 ccm) wird darauf mit soviel Salzsäure versetzt, daß das Blei als Chlorblei ausfällt und etwas Salzsäure (0,5 g) im Ueberschusse vorhanden ist, eine halbe Stunde unter Rückfluß erhitzt, nach dem Erkalten unfiltrirt mit Soda neutralisirt, nunmehr filtrirt und mit Fehling'scher Lösung titirt. Zwei reine Extracte waren zuckerfrei. Drei verdächtige ergaben 6, 7 bis 8 Proc. und ein verfälschtes 20 Proc. Zucker.

M. Hönig²⁾ zieht käuflichen *Indigo* zur Bestimmung seines Gehaltes an *Indigotin* in einem continuirlich wirkenden Extractionsapparate mit heißem Anilin oder Nitrobenzol aus, verdampft die Lösung auf ein geringes Volum und wägt die nach dem Erkalten und dem Zusatz von Alkohol abfiltrirten, sowie mit Alkohol gewaschenen, danach bei 110° getrockneten Krystalle von Indigotin, welche eine schön kupferrothe Farbe besitzen. Die meisten anderen im Indigo enthaltenen organischen Stoffe (Indigo-roth, Indigobraun u. s. w.) sind ebenfalls in Anilin und Nitrobenzol löslich, und zwar viel leichter als das Indigotin. Letzteres erhält man aber in reinem Zustande, wenn die vorgeschriebenen Bedingungen eingehalten werden. Zur Ausführung der Analyse mischt man 0,5 bis 0,8 g des gebeutelten Indigo's mit 3 bis 4 Vol. Bimssteinsand von etwa 1 mm Korngröße möglichst gleichmäÙig, extrahirt vollständig mit etwa 50 ccm wasserfreiem Anilin oder Nitrobenzol (innerhalb etwa 1½ bis 2 Stunden), destillirt den Auszug bis auf etwa 15 bis 10 ccm ab, läßt erkalten, mißt das Volum der Flüssigkeit annähernd, verdünnt letztere mit 5 bis 6 Vol. starkem Alkohol, filtrirt, wäscht die Krystalle mit

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 374 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 280.

Alkohol, trocknet sie bei 110° bis zum constanten Gewichte und wägt. Zu ihrem Gewichte muß man für ein Volum von je 10 ccm des Destillationsrückstandes als Correctur 0,0013 resp. 0,0021 g hinzuzählen, um der Löslichkeit des Indigotins in Anilin oder Nitrobenzol bei gewöhnlicher Temperatur Rechnung zu tragen. In dem gewogenen Indigotin ist durch eine Aschenbestimmung eine etwaige mechanische Verunreinigung durch Bimssteinstaub aufzusuchen und diese eventuell zu berücksichtigen.

J. Mayrhofer¹⁾ bemerkte Folgendes über den Nachweis von Arsen und Zinn in *Conditoreiwaaren* und *Gebrauchsgegenständen*. Um kleine Mengen Arsen aufzufinden, ist es nicht erforderlich, die organischen Substanzen vollständig zu zerstören, sondern es genügt, *Gewebe* mit concentrirter Salzsäure auszuziehen. *Zuckerwaaren* werden entweder mit Salzsäure ausgezogen oder mit Salpetersäure zersetzt. Sodann kommen die Flüssigkeiten in den Marsh'schen Apparat, um danach das Gas durch $\frac{1}{100}$ Normal-silberlösung zu leiten und den Ueberschuß der letzteren mit Rhodankalium zurück zu titiren. Um Zinn in Zuckerwaaren aufzufinden, zerstört man diese mit Salpetersäure, verdampft mit Salzsäure zur Trockne, nimmt mit Wasser und Salzsäure auf, leitet bei 60 bis 70° Schwefelwasserstoff ein, filtrirt, verbrennt das Filter, reducirt die Asche im Wasserstoffstrome, löst sie in Salzsäure und prüft das Verhalten der Lösung gegen Quecksilber-chloridlösung.

L. de Koninck²⁾ besprach die Bestimmung kleiner Mengen von *Chrom* und *Baryum* in *Nahrungsmitteln*. Von *Pfeffer* oder *Zuckerwaaren*, welche mit kohlensaurem Baryum oder chromsaurem Blei verfälscht sind, verascht man 25 g, schmilzt den Rückstand mit 4 Thln. Soda und 4 Thln. Salpeter 15 Minuten lang, laugt mit Wasser aus, verdampft die Lösung auf etwa 20 ccm und bestimmt den Gehalt an Chrom auf colorimetrischem Wege durch Vergleichung der Farbe der Flüssigkeit mit derjenigen einer Auflösung von Kaliumchromat, von welcher 1 ccm 0,001 g chromsaurem Blei entspricht. Den in Wasser unlöslichen

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 706 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889 b, S. 811 (Ausz.).

Theil der Schmelze zieht man mit verdünnter Salzsäure aus und bestimmt in der Lösung das Baryum in Form des Sulfates, nachdem etwa vorhandenes Blei zuvor durch Schwefelwasserstoff ausgefällt worden ist.

P. Soltsien¹⁾ verfährt in folgender Weise zur Unterscheidung von *Weizen-* und *Roggenmehl* in *Backwaaren*. Man behandelt eine gröfsere Menge des zerkleinerten Gebäckes mit etwas Wasser unter Zusatz von Salzsäure und Kaliumchlorat auf dem Wasserbade, bis die Masse dünnflüssig und hell geworden ist und sich das vorhandene Fett auf der Oberfläche der Flüssigkeit ziemlich rein abgeschieden hat. Falls zu wenig Fett zugegen war, so wird etwas reines Butterfett zugesetzt. Darauf verdünnt man stark mit heifsem Wasser, rührt um und läfst auf dem Wasserbade erkalten. Das erstarrte Fett, welches die im Gebäcke enthaltenen Harze und viele Gewebetheilchen enthält, wird auf angewärmtem Objectträger mikroskopisch geprüft.

F. Benecke²⁾ hat von dem Nachweise von *Roggen-* im *Weizenmehle* eine Abhandlung veröffentlicht.

V. Planchon³⁾ rührt zur Bestimmung der *Acidität* der *Mehle* 5 g der letzteren nach und nach mit 50 ccm kalten Wassers an, läfst einige Minuten stehen, setzt Phenolphthalein hinzu und titrirt mit $\frac{1}{20}$ Normalalkalilauge. Die Acidität wird auf Schwefelsäure berechnet. Die Acidität des mit Wasser angerührten Mehles nimmt in den ersten Stunden nicht wesentlich zu. Um die gesammte Acidität der Mehle zu finden, mufs man diese mit überschüssigem Alkali behandeln und mit Säure zurücktitriren.

G. Heinzelmann⁴⁾ hat vergleichende Bestimmungen der *Stärke* in der *Kleie*, einmal nach Aufschliessen unter 3,5 atm. Druck mit 0,5procentiger Milchsäure (2 $\frac{1}{2}$ Stunden hindurch), das andere Mal nach Behandeln mit Malzauszug bis zum Verschwinden der Jodreaction in den Trebern (mikroskopische Prüfung)

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 215 (Ausz.). — ²⁾ Landw. Ver.-Stat. 36, 337. —

³⁾ Chem. Centr. 1889b, 886 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 557 (Ausz.).

und nachfolgender Inversion des Filtrates durch Salzsäure, mit Fehling'scher Lösung ausgeführt. Erstere Verzuckerungsmethode gab zu hohe Resultate. Als nun die beim Behandeln mit Malzauszug erhaltenen Treber mit Wasser oder 0,5 procentiger Milchsäurelösung $2\frac{1}{2}$ Stunden unter 3,5 atm. Druck erhitzt wurden, gingen erhebliche Mengen *Cellulose* in Lösung. Die in dieser Weise aufgelöste Cellulose war nicht gährungsfähig. Man muß daher in *Körnerfrüchten* die Stärke durch Malzauszug verzuckern, wenn es sich um die Bestimmung der letzteren handelt.

F. Coreil ¹⁾ hat einen Gang zur Untersuchung der *Nudeln* auf *fremde Farbstoffe* angegeben.

Schumacher-Kopp ²⁾ giebt zur Auffindung von *Alaun* im *Brot* die folgenden Reactionen an. Wenn man alaunhaltiges Brot mit einem wässerigen Auszuge von Blauholz durchtränkt und an der Luft trocknet, so wird dasselbe blau, während alaunfreies Brot gelbbraun erscheint. Der wässerige Auszug von Limaholz und eine einprocentige, alkoholische Alizarinlösung färben alaunhaltiges Brot schön roth, alaunfreies nur gelb bis gelbbraun. Auch *Kupfer* enthaltendes Brot wird durch diese beiden Reagentien etwas roth gefärbt.

L. Padé ³⁾ sprach von neuen Verfälschungen des *Kaffees* und deren Nachweise. Avarirter oder in Gährung begriffener Kaffee wird gewaschen und darauf mit *Azofarbstoffen* gefärbt resp. auch angeröstet. Um diese Verfälschungsart nachzuweisen, bestimmt man die Dichte des Kaffees, welche bei guter Waare 1,368 bis 1,041 beträgt, während bei jenem aufgearbeiteten Producte nur 1,000 gefunden wird. Santos-Kaffee, welchen Derselbe durch obige Manipulation in Java-Préanger verwandelt hatte, besaß ein spec. Gewicht von 0,899 und 0,929. Derartige Kaffeesorten des Handels, welche mit β -Naphtolorange gefärbt waren, hatten eine Dichte zwischen 0,900 und 0,939. Zur Nachweisung der *Azofarbstoffe* taucht man die Bohnen in starken Alkohol, verdampft die Lösung und nimmt den Rückstand mit Wasser

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 370 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 433.
— ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 341 (Ausz.).

auf. Die braune Lösung giebt alle charakteristischen Reactionen der Azofarben. Färbungen mit *Indigo*, *Berlinerblau* oder *Bleichromat* lassen sich schon beim Verreiben des Kaffeepulvers zwischen den Fingern erkennen. Da der grüne Kaffee beim Rösten 17 bis 19 Proc. an Gewicht verliert, so fügen die Kaufleute ihm bis 20 Proc. Wasser und Glycerin oder Vaseline hinzu, oder auch Palmöl, durch welche Stoffe die Verdunstung des dem Kaffee einverleibten Wassers verhütet werden soll. Solche Kaffeearten haben die Dichte 0,650 bis 0,770. Diese Verfälschungsart ist leicht zu erkennen.

Karz¹⁾ gründet eine Methode zur Bestimmung der *Cichorie* im *Kaffee* darauf, daß der Gehalt der ersteren an *Chlor* neunmal so groß sei (0,28 Proc.) als derjenige des gemahlten Kaffees.

Zipperer²⁾ sprach von der Mikrochemie des *Thees* und *Cacaos*.

A. Pinchon³⁾ hat im gepulverten *Pfeffer* häufig *Olivenabfälle* und *Stärke* als Verfälschungsmittel (welche? *B!*) angetroffen, einmal auch *Sägespäne*. Verfälschtes Pfefferpulver läßt sich schon an der Alkalinität der Asche erkennen. So enthielt die *Asche* von *schwarzem Pfeffer* 16,67 Proc. Alkali (auf neutrales kohlen-saures Natrium berechnet), diejenige von *weißem Pfeffer* 1,01 Proc., während die Asche der *Olivenabfälle* 5,75 bis 8,64 Proc. Alkalicarbonat aufweist. Außerdem ist auch der Chlorgehalt charakteristisch, welcher bei schwarzem Pfeffer 6,32, bei weißem 1,7 und bei *Olivenkernen* 1,54 bis 0,46 Proc. beträgt.

H. Unger⁴⁾ glaubt, daß *Furfurol* die Ursache der Violettfärbung der *Paradieskörner* mit Schwefelsäure sei, welche Reaction zum Nachweise jener Körner im *Pfeffer* dienen kann. Auch *Weizenkörner*, *Gerste*, *Kirschgummi* und *arabisches Gummi* liefern diese Reaction. *Paradieskörner* geben an Wasser 3,9 Proc. ab. Dem Rückstande entzieht Alkohol 5,1 Proc. eines sehr scharf und kratzend schmeckenden Extractes. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure bleibt daraus ein Harz zurück und es resultirt eine Fehling'sche Lösung reducirende Flüssigkeit.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 239 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 831 (Ausz.). —

³⁾ Dasselbst 1889b, 946 (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst, S. 218 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 490 (Ausz.).

J. König und M. Wesener¹⁾ besprachen die Unterscheidung von *Obst-* und *Rübenkraut*.

F. v. Höhnel²⁾ berichtete über mikroskopische *Papierprüfung*.

R. Godeffroy³⁾ benutzt zur Bestimmung des *Holzschliffes* (*Holzfaser*) im *Papier* das Reduktionsvermögen der Proben für Goldchlorid.

T. Seliwanoff⁴⁾ berichtete weiter⁵⁾ über Reactionen des *Lignins* (*Holzfaserstoff*). Die früher⁵⁾ von Ihm beschriebenen Farbenreactionen kommen dem Lignin selbst, und nicht etwa begleitenden Substanzen zu. *Vanillin* färbt sich mit Phenolen und verdünnter Schwefelsäure nicht. *Lindenholzfaser* verliert beim Behandeln mit Kalilauge von 1,25 Proc. erst dann das Vermögen, Farbenreactionen zu geben, wenn lediglich die Cellulose übrig geblieben ist. Das Gleiche ergibt sich bei der Darstellung der Cellulose aus Holz nach der Natron- oder Sulfitmethode. Bei den Farbenreactionen gehen Phenole und Anilin mit dem Lignin chemische Verbindungen ein. Auch viele andere Körper geben mit Lignin chemische Verbindungen, ohne aber Farbenreactionen zu liefern, wodurch dasselbe unfähig wird, solche Reactionen hervorzubringen. So wird z. B. mit Hydroxylamin behandeltes Lignin durch Phloroglucin und Salzsäure nicht gefärbt, wenn man es nicht zuvor mit Säure auskocht. Mit Lignin reagiren: a) Ammoniak, sowie dessen Mono- und Disubstitutionsproducte, nicht aber tertiäre Amine; b) Phenole. Phenylhydrazin reagirt auf Lignin unter Ammoniakentwicklung, wie dies bei Einwirkung desselben auf α -Oxyaldehyde oder α -Oxyketone der Fall ist. Dabei resultirt ein krystallisirtes Product mit den Eigenschaften des Hydrazons.

Derselbe⁶⁾ machte Mittheilungen über die *Holzfaser* der *Kiefer*. Wenn man Cellulose nach dem Verfahren von Mitscherlich⁷⁾ durch Erhitzen von Holz unter einem Drucke von

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 404. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 324 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 564 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 574 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 549 (Ausz.). — ⁵⁾ Ber. 1887, 181; nicht in den JB. übergangen. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 549 (Ausz.). — ⁷⁾ JB. f. 1879, 1150.

2,5 Atm. mit einer Lösung von Calciumdisulfit herstellt, so giebt das Product die Ligninreactionen nicht. In der erhaltenen Lösung finden sich vor: Essigsäure, Gummi und etwas Zucker (Galactose?). Das Gummi gab beim Kochen mit Phloroglucin und Salz- oder Schwefelsäure eine ähnliche Färbung wie die Holzfaser. Da die mit dem Gummi getränkte Cellulose nach dem Erhitzen auf 110 bis 120° die Eigenschaften und die Reactionen der Holzfaser besaß, während das Gummi nach dem Erhitzen für sich diese Reactionen nicht gab, so erachtet Derselbe, daß die *Kieferholzfaser* eine Verbindung (Aether) der Cellulose mit dem Gummi vorstellte. Wahrscheinlich enthalten verschiedene *Holzarten* in ihrer Faser auch verschiedene Gummiarten.

R. Kegler¹⁾ hat gefunden, daß, während die meisten Reagentien auf *Holzstoff* sowohl mit Vanillin als mit Coniferin Farbenreactionen liefern, *Phenol-Salzsäure* dies nur mit Coniferin, und *Thallin* nur mit Vanillin thut. Eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Thallin in wässrigem Alkohol giebt mit verholztem Gewebe, ohne die Gegenwart einer Säure, Farbenreactionen von unbegrenzter Dauer. Die Schnitte werden in reinen Alkohol gelegt und darauf mit dem Reagens befeuchtet, wobei sich alle verholzten Theile dunkelorange gelb färben, während Cellulose- und Korkmembranen ungefärbt bleiben.

A. Ihl²⁾ lieferte Beiträge zu den Farbenreactionen der *verholzten Zellenmembranen*. *Zimmtaldehyd* giebt mit *Harnstoff*, *Antipyrin* und einigen *Alkaloiden* Farbenreactionen. Eine alkoholische Lösung von Harnstoff nimmt bei Zusatz von Zimmtaldehyd und concentrirter Salzsäure eine gelbe, beim Kochen in Röthlichgelb übergehende Farbe an. Käufliches Antipyrin giebt unter gleichen Verhältnissen eine gelbe, beim Kochen in Gelblichroth übergehende Färbung. Da nun die *Holzsubstanz* wahrscheinlich Zimmtaldehyd enthält³⁾, so liefs Derselbe Harnstoff sowie Antipyrin auf *Lignin* einwirken, wobei gefunden wurde, daß der Harnstoff ein ziemlich empfindliches Reagens

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 941 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 831. —

³⁾ Derselbe, dieser JB., S. 1499.

auf Lignin ist. Wenn *Holz* in einer alkoholischen oder wässrigen Lösung von Harnstoff (auch mit *Harn*) und concentrirter Salzsäure befeuchtet wird, so tritt rasch eine ziemlich intensive Gelbfärbung auf. Holzstoff enthaltendes *Papier* reagirt in ähnlicher Weise. Mit käuflichem Antipyrin entsteht, selbst in der Wärme, erst nach einer halben bis einer Stunde ein rother Fleck auf Holz oder holzstoffhaltigem Papier. Sägespäne werden bei kurzem Kochen mit Antipyrinlösung und concentrirter Salzsäure bald schön roth. Eine weingeistige Lösung von *Thymol* färbt in Gegenwart concentrirter Salzsäure Papier, welches Holzstoff enthält, bald schön dunkelgrün.

E. Nickel¹⁾ hat Bemerkungen gemacht über die Farbenreactionen und die Aldehydnatur des *Holzes*. Die sogenannten *Ligninreagentien* (Anilinsulfat, Phloroglucin, Indol u. s. w.) sind unter den Bedingungen, in welchen sie zum Nachweise des Holzes verwendet werden, Erkennungsmittel für aromatische und ihnen nahe verwandte Aldehyde, mit denen sie unter Bildung von Triphenylmethanfarbstoffen und analogen Verbindungen reagieren. Ebenso kann man die *Ligninreactionen* gegenwärtig noch nicht einer bestimmten chemischen Verbindung zuschreiben, man darf sie aber bereits allgemein auf aldehydartige Bestandtheile des Holzes beziehen. Der Ansicht Singer's²⁾, nach welcher es sich hier um Reactionen von im Holze enthaltenem Vanillin handeln sollte, widerspricht namentlich der Umstand, daß *Vanillin* gegen die Ligninreagentien wenig empfindlich ist. Eine Lösung von $\frac{1}{8}$ Proc. Vanillin giebt mit schwefelsaurem Anilin nur noch eine schwache Gelbfärbung. Noch weniger empfindlich sind die Reactionen des Vanillins mit Phenolen. Außerdem ist bei denselben ein größerer Säurezusatz erforderlich als bei den Ligninreactionen. Die Reaction der Ligninreagentien mit Vanillin ist für dieses nicht charakteristisch, da *salicylige Säure* mit Anilinsulfat eine ähnliche Reaction liefert wie Vanillin. Daß jene Ligninreactionen einer aldehydartigen Substanz zukommen, zeigt die Thatsache, daß mit Alkalidisulfit durchtränktes Holz mit

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 197 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1882, 595; nicht in den JB. übergegangen.

Anilinsulfat keine Reaction mehr giebt, sowie dafs eine mit schwefliger Säure entfärbte Fuchsinlösung auf Holz wie auf Aldehyde reagirt, während Vanillin gegen diese Lösung sehr unempfindlich ist, und endlich, dafs Holz nach der Behandlung mit Hydroxylamin nicht mehr die Aldehydreactionen mit Phloroglucin u. s. w. zeigt.

G. Dommergue¹⁾ hat eine Tabelle veröffentlicht zur Erkennung *violetter, blauer, grüner, gelber, oranger und rother Farbstoffe* auf der Faser mit Hülfe einer Ammoniaklösung von 21° Be., Normalalkalilauge, Salzsäure von 21° Be. und Schwefelsäure von 66° Be., von welchen man je einen Tropfen auf die gefärbte Faser bringt. Ferner gab Derselbe Methoden an zur Untersuchung vieler im Handel vorkommender *Mischfarben*.

P. Nehring und H. Beckurts²⁾ arbeiteten über die Werthbestimmung der mit *Quecksilberchlorid* getränkten *Verbandstoffe*. 20 g der letzteren werden mit 0,5 g Chlornatrium und 250 ccm warmen Wassers gemischt. Nach dem Erkalten bringt man das Ganze auf ein Liter, fügt zu 500 ccm des Filtrates 0,2 g Ferrosulfat, macht mit Natronlauge alkalisch und darauf mit verdünnter Schwefelsäure sauer. Die durch entstandenes Quecksilberchlorür getrübbte Flüssigkeit wird so lange mit $\frac{1}{100}$ Normaljodlösung versetzt, bis ein kleiner Ueberschufs der letzteren vorhanden ist, welchen man nach Zusatz von Stärkekleister sofort mit $\frac{1}{100}$ Normallösung von Natriumhyposulfit zurücktitirt. Durch Multiplication der wirklich verbrauchten Cubikcentimeter der Jodlösung mit 0,0271 erfährt man den Gehalt an Quecksilberchlorid in 100 g des Verbandsmaterials.

G. Kafsner³⁾ vertheidigt Seine⁴⁾ Methode zur Werthbestimmung der mit Hülfe von *Quecksilberchlorid* bereiteten *Verbandstoffe* gegen von Nehring und Beckurts⁵⁾ erhobene Einwände und kritisirt andererseits das Verfahren der Letzteren.

H. Beckurts⁶⁾ hält die Bedenken von Nehring und Ihm

¹⁾ Monit. scientif. [4] 3, 25. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 191 (Ausz.); Chem. Centr. 1889a, 549 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 756 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2559. — ⁵⁾ Siehe oben. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 756 (Ausz.).

gegen die Methode Kafsner's¹⁾ aufrecht und vertheidigt Sein²⁾ eigenes Verfahren.

R. Brullé³⁾ erhitzt zur Bestimmung des *Schwefels* in *Steinkohlen* letztere mit kohlensaurem Natrium und salpetersaurem Kalium in einem langen Schiffchen, welches luftdicht verschlossen ist, anstatt einen Tiegel anzuwenden. Die Masse wird auf dem Boden des Schiffchens ausgebreitet, sowie mit einer dünnen Schicht von Soda, Salpeter und etwas chlorsaurem Kalium bedeckt. In dieser Weise werden Verluste an Schwefel vermieden.

Die Verhandlungen⁴⁾ des fünften Jahrescongresses der *Gesellschaft amtlicher Agrikulturchemiker* der Vereinigten Staaten von Nordamerika, welcher im August 1888 zu Washington abgehalten worden ist, über einheitliche Methoden zur Analyse von *Düngemitteln*, *Viehfutter*, *Melkereiproducten*, *Zucker* und *gegohten Flüssigkeiten* gestatten nicht wohl einen Auszug, zumal keine festen Normen aufgestellt worden sind.

L. Reuter⁵⁾ berichtete über die Werthbestimmung der „*Blatta orientalis*“ resp. ihrer *Extracte*.

E. Lagorce⁶⁾ basirt den Nachweis von *Cochenille* in *Nahrungsmitteln* auf die Bildung des blaugrünen Lackes, welchen die *Uransalze* mit der Carminsäure geben. Man entzieht den Farbstoff mit Wasser oder schwachem Alkohol dem zu untersuchenden Gegenstande, säuert mit Essigsäure schwach an und schüttelt mit Amylalkohol aus. Die Lösung in letzterem wird verdampft und die wässerige Auflösung des Rückstandes mit einigen Tropfen dreiprocentiger Uranacetatlösung versetzt. Wenn Cochenille zugegen ist, so tritt eine schön blaugrüne Färbung der Flüssigkeit auf, oder es bildet sich ein ebenso gefährter Niederschlag. Dies hängt von der Menge des anwesenden Farbstoffes ab. Bei Säurezusatz schlägt die Farbe in Orange um. Um Cochenille im *Wein* nachzuweisen, wird dieser mit einer Mischung gleicher Theile von Amylalkohol und Toluol ausgeschüttelt u. s. w.

¹⁾ JB. f. 1868, 2559. — ²⁾ Dieser JB., S. 2524. — ³⁾ Monit. scientif. [4] 3, 230. — ⁴⁾ Chem. News 59, 7, 19, 31, 42, 53. — ⁵⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 868. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 37 (Ausz.).

Auch andere Farbstoffe geben übrigens mit Uransalzen gefärbte Lacke, so der *Weinfarbstoff* einen hefefarbigem, *Blauholzextract* einen violetten, *Fernambukholz* einen rothbraunen, *Fliederfarbstoff* einen violetten Lack, u. s. w. Der Fliederfarbstoff ist in dem Gemische von Amylalkohol und Toluol unlöslich. Der *Campeche-farbstoff* ist gelb; er geht bei Zusatz von Ammoniak in Roth bis Braun und mit Kaliumdichromat in Schwarz über. Der *Orseille-farbstoff* wird in neutraler Lösung durch Uransalze nicht verändert.

G. Teyxeira ¹⁾ schrieb über die Aufsuchung von Verfälschungen in der *Milch*. Um einen Zusatz von *Mandelmilch* zu erkennen, soll man einige Tropfen einer Lösung von Amygdalin hinzufügen. Wenn alsdann Geruch nach Blausäure auftritt, so war Mandelmilch zugesetzt worden, deren Gehalt an Emulsin die Spaltung des Amygdalins bewirkt. Die *Emulsionen* anderer Samen (*Lein-*, *Hanf-* und *Mohnsamen*) lassen sich in der Milch durch den Geruch oder Geschmack oder durch die mikroskopische Untersuchung entdecken. Um *Eieralbumin* in der Milch aufzufinden, fällt man das Casein in der Kälte mit Essigsäure und kocht das Filtrat auf. Alsdann fällt das Eiweiß aus Samenemulsionen oder Vogeleiern nieder (ebenso wie das Albumin der Milch! B.). *Gummi*, *Dextrin* und *Traganthgummi* findet man nach der Coagulirung der Milch mit Essigsäure im Filtrate durch Zusatz von Alkohol. Bei Anwesenheit von *Fischleim* und *Gelatine* giebt jenes Filtrat mit Tanninlösung eine Fällung. *Hammelhirn* findet man mit dem Mikroskope. Wenn dies nicht direct gelingt, so zieht man die Milch mit Aether aus, verdampft den Auszug, verkohlt und sucht die Phosphorsäure auf. Wird solche gefunden, so war Gehirn zugegen gewesen. *Alkalidicarbonate* sind zugesetzt worden, wenn das Filtrat von der Coagulation des Caseins durch Essigsäure mehr als 0,33 Proc. Asche hinterläßt.

R. Bourcart ²⁾ beschrieb die Untersuchungen, welche Er angestellt, um reine *Milch* von gefälschter zu unterscheiden. Er

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 203 (Ausz.). — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 24.

besprach die Bestimmung der *Dichte*, des Procentgehaltes an *Fett*, des *Verdampfungsrückstandes*, der *Asche*, der *Phosphate* und *Chloride* in letzterer, des *Milchzuckers*, der *Milchsäure* (Acidität). Die von Ihm angegebenen Methoden bieten nichts wesentlich Neues dar.

H. Faber ¹⁾ berichtete über *condensirte Milch* und die Bestimmung des *Caseins* und des *Albumins* in der *Milch*. Um zu erkennen, ob eine Milch wirklich frisch ist oder ob sie aus nicht gesüßter, condensirter Milch durch Wasserzusatz hergestellt wurde, kann das Verhalten des *Milchalbumins* beim Kochen benutzt werden. Nach Sebelien ²⁾ läßt sich aus frischer Milch das Casein durch Chlornatrium oder schwefelsaures Magnesium vollständig niederschlagen, während das Albumin (0,35 bis 0,45 Proc.) gelöst bleibt. Aus vorher auf 75° erhitzter Milch fällt dagegen die Hauptmenge des Albumins zugleich mit dem Casein aus. Ergiebt sich in einer Milch ein Albumingehalt von erheblich weniger als 0,35 bis 0,45 Proc., so war die Milch erhitzt oder aus condensirter Milch dargestellt worden. Behufs der Bestimmung des Albumins fällt man zunächst das Casein und darauf mit Gerbsäure oder Phosphorwolframsäure das Albumin. Im letzteren Niederschlage wird der Stickstoff bestimmt.

Möslinger ³⁾ empfiehlt die Diphenylaminreaction auf *Salpetersäure* zur Untersuchung von *Milch* auf Zusatz von *Wasser*. Man kocht 100 ccm Milch mit 1,5 ccm 20 procentiger Chlorcalciumlösung auf und fügt 0,5 ccm des Filtrates tropfenweise, und ohne zu mischen, zu 2 ccm Diphenylaminlösung, welche sich in einer Porcellanschale befinden. Zur Herstellung der letzteren Lösung werden 20 mg Diphenylamin in 20 ccm verdünnter Schwefelsäure (1:4) gelöst und wird diese Lösung mit concentrirter Säure auf 100 ccm gebracht. Zwei bis drei Minuten nach Herstellung der Mischung schüttelt man leicht um und läßt wiederum stehen. Wenn Nitrate (Wasser) zugegen sind, so treten zuerst blaue Streifen auf und dann wird die ganze Flüssigkeit gleichmäßig blau.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 521 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2586. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 196 (Ausz.).

L. Padé ¹⁾ stellt, zum Nachweise und zur Bestimmung von *Natriumdicarbonat* in der *Milch*, die Alkalinität des in Wasser löslichen Antheiles der Asche der betreffenden Milch fest. Die Alkalinität der löslichen Asche reiner Milch ist so gering, daß schon einige Tropfen $\frac{1}{10}$ Normalsäure dieselbe für 10 ccm Milch völlig aufheben und eine saure Reaction hervorrufen. Es gelingt also mit dieser Methode leicht, einen Zusatz von Natriumdicarbonat in der Milch aufzufinden. Wenn man dagegen durch alkalimetrische Titrirung des löslichen Theiles der Milchasche feststellen wollte, wie viel Natriumdicarbonat zugesetzt worden war, so würde man zu niedrige Resultate erhalten. Dies beruht darauf, daß das kohlensaure Natrium sich während des Einäscherns mit dem phosphorsauren Calcium unter Bildung von phosphorsaurem Natrium und kohlensaurem Calcium umsetzt. Bei der Titrirung der Gesamttasche der Milch von Kühen verschiedener Rassen ergaben sich, unter Berechnung der Gesamtalkalinität (lösliche und unlösliche Carbonate) auf Procente Natriumdicarbonat, für verschiedene Proben Differenzen bis zu 0,082 Proc. Man kann daher mit dieser Methode einen Zusatz von 1 Prom. Natriumdicarbonat in einer beliebigen Milch noch nicht nachweisen. Da die lösliche Asche reiner Milch nur unwägbare Spuren von Phosphaten enthält, während diejenige aus dicarbonathaltiger daran reich ist, so genügt es, die *Phosphorsäure* zu bestimmen, um daraus die Menge des in Phosphat übergegangenen Natriumdicarbonates zu berechnen. Die Bestimmung der Alkalinität liefert das nicht in Phosphat verwandelte Natriumdicarbonat. Zur Ausführung dieser beiden Bestimmungen verfährt Padé in folgender Weise. Man bestimmt in der Asche aus 25 ccm der Milch die gesammte Alkalinität mit $\frac{1}{10}$ Normal-schwefelsäure. Durch Multiplication der verbrauchten Cubikcentimeter mit 0,0084 erhält man die Gramme des nicht in Phosphat übergegangenen Dicarbonates und durch Multipliciren mit 0,0336 die Procente. In der neutralen Flüssigkeit bestimmt man sodann die Phosphorsäure mit Uranlösung in essigsaurer

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 307; Compt. rend. 109, 154.

Flüssigkeit und berechnet die entsprechende Menge Dicarbonat, wobei man die Phosphorsäure als in Form von Dinatriumphosphat vorhanden annimmt. Die gefundene Gesamtmenge Dicarbonat (Procente) war 100 ccm der Milch zugesetzt worden.

B. F. Davenport ¹⁾ analysirt *Milch* in folgender Weise. 5 g der Milch werden in einer Platinschale von bestimmter Form und Größe auf dem Wasserbade rasch abgedampft. Man trocknet eine halbe Stunde lang bei 105° und wägt. Der gewogene *Rückstand* ist mit Petroleumnaphta auf dem Wasserbade auszuziehen, wobei das *Fett* aus dem Gewichtsverluste bestimmt wird. Sodann dient der Rückstand zur Bestimmung der *Asche*. Der *Milchzucker* wird mit Hülfe des Saccharimeters von Soleil-Ventzke bestimmt.

W. Johnstone ²⁾ empfiehlt die vorstehend von Davenport angegebene Methode zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch*. Das Adam'sche ³⁾ Verfahren, bei welchem man die Milch auf Papier eintrocknet und darauf das Fett extrahirt, erlaubt nicht die gleichzeitige Bestimmung der *festen Stoffe* der Milch. Es wird ferner bei demselben zu viel Fett gefunden, weil letzteres sich dabei rasch oxydirt und an Gewicht zunimmt. Das Verfahren Adam's ist außerdem nicht anwendbar auf saure Milch.

A. W. Stokes ⁴⁾ bemerkt, daß bei obiger Methode Davenport's nicht alles *Fett* ausgezogen werde. Nur vier Methoden lassen alles Fett in der *Milch* finden, nämlich die aräometrische und die gravimetrische von Soxhlet, der Lactocrit und die Methode von W. Schmidt ⁵⁾.

W. Johnstone ⁶⁾ erhielt nach Schmidt's ⁵⁾ Verfahren nicht so gute Resultate wie Stokes ⁷⁾.

A. W. Stokes ⁸⁾ hat die W. Schmidt'sche ⁵⁾ Methode zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* und im *Rahm* geprüft. Dieselbe wurde als äußerst genau und rasch ausführbar be-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 998 (Ausz.); Chem. News 60, 213 (Ausz.). — ²⁾ Chem News 60, 233 (Corr.). — ³⁾ JB. f. 1885, 1987. — ⁴⁾ Chem. News 60, 233 (Corr.), 245 (Corr.). — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2595. — ⁶⁾ Chem. News 60, 257. — ⁷⁾ Vgl. das nachfolgende Referat. — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889 a, 396 (Ausz.).

funden. — Derselbe ¹⁾ beschrieb ferner genau die Art und Weise, wie Er die obige Bestimmung ausführt. In eine besondere, bis zu 50 ccm graduirte Röhre bringt man 10 ccm frische oder 10 g saure Milch, gießt etwa 10 ccm starke Salzsäure hinzu, kocht unter Schütteln bis zur Braunfärbung, läßt etwa drei Minuten stehen, kühlt durch Eintauchen in Wasser ab, füllt bis etwa zur 50 ccm-Marke mit Aether auf, verstopft die Röhre, schüttelt eine halbe Minute lang und läßt fünf Minuten absitzen. Sodann liest man das Volum der Aetherschicht ab, verdampft 20 ccm davon in einer gewogenen Schale, trocknet im Luftbade und wägt den Fettrückstand. Aus dessen Gewicht läßt sich der Fettgehalt des angewandten Milchvolums und der Procentgehalt in der Milch berechnen.

Th. Dietrich ²⁾ läßt die *Milch* (15 bis 20 g), behufs der Bestimmung ihres Gehaltes an *Fett*, von Watte aufsaugen, trocknet bei 60 bis 80° und extrahirt mit Aether. Die Watte muß zuvor entfettet worden sein.

P. G. Short's ³⁾ Methode zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* ist folgende. 20 ccm der gut durchgemischten Milch werden in einer Glasröhre mit 10 ccm einer Auflösung von 250 g Soda und 300 g Potasche in 1800 ccm Wasser durchgeschüttelt und im Wasserbade eine bis zwei Stunden lang erhitzt. Man läßt sodann auf 65° abkühlen und fügt nach und nach 10 ccm eines Gemisches gleicher Volume von Schwefelsäure und Essigsäure (spec. Gew. der letzteren 1,047) hinzu. Behufs besseren Vermischens bläst man Luft durch die Masse. Nun wird von Neuem erhitzt, um darauf die Röhre nahezu mit heißem Wasser anzufüllen. Nach einstündigem weiteren Erhitzen im nicht mehr siedenden Wasserbade läßt man die Röhre erkalten, um nun die Höhe der Fettschicht zu messen. Den Procentgehalt der Milch an Fett findet man dann nach der Gleichung: $100 \frac{a \times b \times c}{d \times e}$, in welcher *a* die Länge der Fettschicht in Millimetern, *b* den Rauminhalt für

¹⁾ Chem. News 60, 214. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 413. — ³⁾ Biederm. Centr. 18, 416.

1 mm Höhe der Röhre, c (914) die Dichte (0,914) der unlöslichen Fettsäuren multiplicirt mit 1000, d das Gewicht der angewandten 20 ccm Milch und e den Procentgehalt an unlöslichen Fettsäuren im Butterfett bedeutet.

O. Reitmaier¹⁾ fand die Methode von Short²⁾ zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* nicht hinreichend genau.

Soxhlet³⁾ berichtet über Versuche Soeldner's, nach welchen die Adam'sche⁴⁾ Methode zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* genau dieselben Resultate liefert wie das gewöhnliche gewichtsanalytische oder das aräometrische Verfahren.

H. D. Richmond⁵⁾ fand, daß man für die Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* die letztere sowohl auf Papier, als mit Gyps, Bimsstein oder Kieselguhr eintrocknen kann. Dem Papier läßt sich jedoch nur sehr schwer durch Aether alles in diesem Lösliche entziehen. Diese Schwierigkeit macht das Calciumsalz einer Harzsäure⁶⁾. Um die Entfernung dieser Harzsäure zu erleichtern, empfiehlt Richmond, das Papier mit angesäuertem Aether oder Alkohol auszuziehen. Die Beziehung des Fettgehaltes (F) zu dem Gesamttrückstande (T) und zum specifischen Gewicht (D) drückt die Formel aus: $T = 1,17 F + \frac{263 (D - 1)}{D}$, woraus sich als

Dichte des MilCHFettes 0,839 und als specifisches Gewicht des festen Nichtfettes 1,613 berechnet. Zur Bestimmung des *Gesamtrückstandes* der *Milch* dampft man am besten nicht mehr als 1 bis 1,5 g derselben in weiten Gefäßen ein.

M. Kuehn⁷⁾ hat die gewichtsanalytische Methode zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* mit einigen aräometrischen verglichen.

J. Klein⁸⁾ hat vergleichende Versuche mit verschiedenen gewichtsanalytischen Methoden zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* ausgeführt.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 288. — ²⁾ Dieser JB., S. 2530. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 38 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1885, 1987. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 385 (Ausz.). — ⁶⁾ Siehe auch Soxhlet's vorstehende Abhandlung. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889b, 519 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 469 (Ausz.). — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889a, 397 (Ausz.).

P. Vieth¹⁾ hat die Methoden zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* besprochen.

G. E. Patrick²⁾ bewirkt die volumetrische Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* dadurch, daß Er alle anderen festen Bestandtheile der letzteren durch Erhitzen mit einem Säuregemische in Lösung bringt und darauf das Volum der Fettschicht bei einer bestimmten Temperatur (60°) mißt. Das Säuregemisch besteht am besten aus 9 Vol. concentrirter Essigsäure, 4 Vol. concentrirter Schwefelsäure und 4 Vol. concentrirter Salzsäure. Letztere wird dem erkalteten Gemische der beiden ersteren Säuren hinzugefügt. Patrick versetzt gewöhnlich 10,8 ccm Milch mit 15 ccm jenes Säuregemisches. Dazu dient eine eingetheilte Röhre.

J. Herz³⁾ machte Mittheilungen über die Ermittlung des *Fettgehaltes* der *Magermilch* aus dem specifischen Gewicht derselben, wenn Fettgehalt und Dichte der *Vollmilch* bekannt sind.

J. Klein⁴⁾ hat gefunden, daß nach weiterem Transport von *Milch* deren *Fettgehalt* um ein Weniges zu niedrig gefunden wird.

M. Kühn⁵⁾ macht *geronnene Milch* (100 ccm), behufs der Bestimmung des *Fettes*, mit Kalilauge (4procentig) eben alkalisch, wobei sich das Casein wieder auflöst. 10 ccm der abgewogenen, neutralisirten Milch läßt Er von einer Mischung aus 25 g gebranntem Gyps, 4 g gefälltem kohlensaurem Calcium und 2 g saurem schwefelsaurem Kalium aufsaugen. Letzteres dient dazu, das MilCHFett vor Verseifung durch das überschüssige Aetzkali zu schützen. Das kohlensaure Calcium soll die überschüssige Schwefelsäure im Kaliumdisulfate, welche durch die Kalilauge nicht gesättigt wurde, abstumpfen. Nach dem Verdampfen, Trocknen und Pulverisiren wird das Fett mit Aether extrahirt. Dasselbe trocknet man eine bis zwei Stunden im Trockenschranke.

Nach J. Sebelien⁶⁾ sind die Abweichungen der Resultate

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 203 (Ausz.). — ²⁾ Chem. News 60, 5. —

³⁾ Biederm. Centr. 18, 114. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 397 (Ausz.). —

⁵⁾ Dasselbst 1889b, 303 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 468 (Ausz.). —

⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 204 (Ausz.).

der aräometrischen Bestimmung des *Fettes* von der gewichtsanalytischen bei gesäuerter *Buttermilch* gröfser als bei süfser.

G. Mariani¹⁾ fand, dafs bei der Bestimmung der *Trockensubstanz* und des *Fettes* in *Milch* und *Butter* der von Gantter²⁾ empfohlene, mit Petroleumäther ausgezogene Holzstoffbrei sehr gute Dienste leistet.

L. F. Nilson³⁾ berichtete über die Analyse der *Butter*. Er beschreibt nochmals ausführlich die bereits früher⁴⁾ von Ihm benutzte Methode zur Bestimmung der *flüchtigen Fettsäuren*, welche in Schweden obligatorisch ist.

E. v. Raumer⁵⁾ zieht für die Analyse der *Butter* die Methode von Reichert-Meißl⁶⁾ den anderen vor. Was die Fehlerquellen bei derselben anbelangt, so bestätigt Er im Wesentlichen die Angaben Schweifsinger's⁷⁾ betreffs der Zersetzbarkeit der alkoholischen Kalilösung. Auf die Oxydirbarkeit der letzteren ist die Stärke des Alkohols ohne Einflufs. Bei Gegenwart von Fetten oxydirt sich die Flüssigkeit viel langsamer. Der Alkohol nimmt keinen Antheil bei der Bildung flüchtiger Säuren; die übergehende Säure ist vielmehr Kohlensäure. Ein Fehler besteht bei der Methode hauptsächlich darin, dafs nach Verjagen des Alkohols bei weiterer Einwirkung der Wärme (schon bei 95°) eine Zersetzung der Fettsäuren durch das überschüssige Kali erfolgt. Daher ist es am besten, in einer Schale zu verseifen, da so der Alkohol am schnellsten verdampft und die Einwirkung der Wärme auf die alkoholische Seife die kürzeste ist. Auf die Abhandlung Wollny's⁸⁾ eingehend, zeigt Derselbe, dafs die Absorption von Kohlensäure nur einen unbedeutenden Fehler bewirkt, besonders wenn man vor der Destillation die Seife mit Schwefelsäure am Rückflufskühler kocht. Auch ist die Behauptung von Wollny nicht richtig, dafs durch Esterbildung Verluste sich ergeben können. Wendet man zu concentrirte Schwefelsäure an, so ergiebt sich eine Zunahme der Ausbeute an flüch-

¹⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 13. — ²⁾ JB. f. 1887, 2479. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1899, 175. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2420. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 237 (Ausz.). — ⁶⁾ JB. f. 1879, 1075 und 1133. — ⁷⁾ JB. f. 1887, 2478. — ⁸⁾ Dasselbst, S. 2477.

tigen Fettsäuren. Dafür, daß Er nach Meißl's Methode höhere Zahlen erhalten hat, liegt die Erklärung lediglich in der längeren Verseifungsdauer. Jener Befund spricht für das Vorkommen eines Körpers im Butterfett, welcher bei längerem Erwärmen mit überschüssigem Alkali eine flüchtige Säure abspaltet. Bei der Wollny'schen (l. c.) Abänderung der Methode wird zufolge des Luftabschlusses und durch rascheres Arbeiten eine Zersetzung der leicht spaltbaren Fettsäuren vermieden. Wenn man bei der Methode von Meißl rasch arbeitet, ferner eine 14procentige alkoholische Kalilösung und 2,5procentige Schwefelsäure verwendet, sowie sich eines Blasebalges bedient, so ergeben sich ganz dieselben Resultate wie nach Wollny. Weiter wurde gefunden, daß weder die fixen noch die flüchtigen Fettsäuren die erwähnte Steigerung der Ausbeute an flüchtigen Säuren durch Zersetzung bewirken, daß hingegen die schwefelsaure Lösung einen nicht flüchtigen, aber spaltbaren Körper zu enthalten scheint.

R. Sendtner¹⁾ hat eine Kritik veröffentlicht über die Modificationen²⁾ der Reichert-Meißl'schen³⁾ Methode zur Untersuchung der *Butter*. Er schlägt folgendes Verfahren vor: 5 g des filtrirten Butterfettes versetzt man in geschmolzenem Zustande mit 10 ccm alkoholischer Kalilauge (20 g Aetzkali in 100 ccm Alkohol von 70° Tralles), erhitzt auf dem Wasserbade, wobei man den Kolben ab und zu bewegt, um die Verflüchtigung des Alkohols zu befördern. Nach Verdampfung der Hauptmenge des letzteren bläst man in kurzen Zwischenräumen Luft ein. In 15 oder längstens in 25 Minuten ist die Verseifung beendet und aller Alkohol verjagt. Man giebt nun sofort 100 ccm Wasser hinzu und erwärmt noch einige Zeit, bis die Seife größtentheils gelöst ist. Zu der etwa 50° warmen Flüssigkeit fügt man sofort 40 ccm verdünnte Schwefelsäure (1:10) nebst einigen Bismasteinstücken und destillirt 110 ccm ab. 100 ccm des filtrirten Destillates werden mit $\frac{1}{10}$ -Normalalkalilauge titrirt. Die titrirte Flüssigkeit ist stets auf Sulfate zu prüfen, und bei Vorhandensein

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 238 (Ausz.). — ²⁾ Wollny, JB. f. 1887, 2477; Goldmann, JB. f. 1888, 2595; Mansfeld, daselbst, S. 2596. — ³⁾ JB. f. 1879, 1075 und 1133.

der letzteren die entsprechende Menge Schwefelsäure in Abrechnung zu bringen.

A. Longi¹⁾ hat eingehende Untersuchungen über die Reichert-Meißl-Wollny'sche²⁾ Methode zur Analyse der *Butter* angestellt. Statt der von Wollny verwendeten Barytlösung benutzt Er $\frac{1}{10}$ -Normalkalilauge zur Titrirung der destillirten Fettsäuren. Er erkennt die Existenz der von Letzterem angegebenen Fehlerquellen bei der Methode Reichert-Meißl an, findet aber die Schätzungen Wollny's über die Bedeutung jener Fehlerquellen stark übertrieben, abgesehen von dem Fehler, welcher aus der Aetherificirung der flüchtigen Fettsäuren bei der Verseifung und bei der Destillation entspringt. Derselbe hat 26 Buttermuster, welche in Rom unter Seiner Aufsicht hergestellt waren, nach Wollny untersucht. Dabei verbrauchte das Destillat aus 5 g Butterfett im Maximum 28,4 und im Minimum 22,55 ccm $\frac{1}{10}$ -Normallauge. Longi führt die Analyse in folgender Weise aus. 5 g Butterfett werden mit 10 ccm alkoholischer Kalilösung (enthaltend 170 g KOH alcoh. dep. in einem Liter 90 procentigen Alkohols) eine viertel Stunde unter Rückfluß gekocht. Sodann verjagt man den Alkohol durch Erhitzen im Wasserbade, fügt 100 ccm ausgekochtes Wasser hinzu, löst die Seife unter Luftabschluß auf, setzt 40 ccm verdünnter Schwefelsäure (25 ccm concentrirter Säure in einem Liter Wasser) hinzu, bringt Bimssteinstücke in den Kolben und destillirt 110 ccm ab, welche Operation 30 bis 35 Minuten dauert. Von den verbrauchten Cubikcentimetern $\frac{1}{10}$ -Normallauge wird eine durch einen blinden Versuch zu bestimmende Correctur abgezogen. Derselbe rath, den niedrigsten zulässigen Buttertiter (Verbrauch an Cubikcentimetern $\frac{1}{10}$ -Normallauge für das Destillat aus 5 g Butterfett) zu 20 festzusetzen.

A. Vigna³⁾ hat Beiträge zum Studium der Methoden für die Analyse der *Butter* geliefert. Die Bestimmung der Dichte bei 100° ergab für *Naturbutter* 0,8638 bis 0,8671, für *Kunstbutter*

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 551 (Ausz.); Staz. sperim. agrar. ital. 16, 214 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1879, 1075 u. 1133; f. 1887, 2477. — ³⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 397.

niedrigere Werthe, und zwar für reines *Margarin* weniger als 0,8580, für *Margarinbutter* höchstens 0,8595 und für *gemischte Butter* 0,8595 bis 0,8634. Naturbutter von einer Mischbutter mit weniger als 40 Proc. Margarin nach dieser Methode zu unterscheiden, ist unmöglich. Bei dem Verfahren von Reichert-Meißl¹⁾ resp. Wollny²⁾ gaben von 23 Mustern Naturbutter drei einen corrigirten Titer (Verbrauch an Cubikcentimetern $\frac{1}{10}$ -Normallauge für das Destillat aus 5 g Butterfett) von über 30 ccm, zwei einen solchen zwischen 28 und 30, zehn den Titer 26 bis 28, fünf den Titer 24 bis 26, zwei einen solchen von 22 bis 24 und eine Probe einen geringeren Titer als 22. Da der geringste Titer 20,68 war, so hatte Longi³⁾ Recht, als Er den Minimalwerth auf 20 herabzusetzen vorschlug.

Besana⁴⁾ erachtet die von Wollny⁵⁾ modificirte Reichert-Meißl'sche¹⁾ Methode zur Bestimmung der *flüchtigen Fettsäuren* in der *Butter* für das beste Verfahren, um *Natur-* von *Kunst-* resp. *Mischbutter* zu unterscheiden. Die in Italien ausgeführten Untersuchungen zeigen, daß 5 g reine Butter für die flüchtigen Fettsäuren mindestens 20 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalalkalilösung erfordern. Der neunte Congress³⁾ der Directoren der landwirthschaftlichen Versuchsstationen Italiens machte eine specielle Ausnahme für ranzig gewordene und darauf gewaschene Butter, für welche der Verbrauch an $\frac{1}{10}$ -Normalalkali nach Spallanzani⁶⁾ auf 16,2 und 14,3 ccm sinken kann.

P. Spallanzani⁶⁾ bestätigte⁷⁾, daß der Gehalt der *Butter* an *flüchtigen Fettsäuren* zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken kann. Er suchte die Ursachen dieser Erscheinung festzustellen, indem Er mit Hülfe der Methode Reichert-Meißl-Wollny⁸⁾ zahlreiche Butterproben untersuchte, welche unter Seiner Aufsicht hergestellt worden waren. Für die Buttersorten der Provinz Reggio d'Emilia (Italien) und der angrenzenden Provinzen ergab sich auf 5 g Butterfett ein Verbrauch (Titer) an

¹⁾ JB. f. 1879, 1075 und 1133. — ²⁾ JB. f. 1887, 2477. — ³⁾ Dieser JB., S. 2535. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 519 (Ausz.). — ⁵⁾ JB. f. 1887, 2477. — ⁶⁾ Staz. speriment. agrar. ital. 16, 277. — ⁷⁾ Siehe Besana, JB. f. 1888, 2596; Longi, diesen JB., S. 2535. — ⁸⁾ JB. f. 1879, 1075 und 1133; f. 1887, 2477.

$\frac{1}{10}$ -Normallauge von 20,63 bis 30,60 für die flüchtigen Fettsäuren. Zwei ranzige Butterproben zeigten nach dem Waschen den Titer 14,31 resp. 16,20. Was die Beeinflussung des Titors durch besondere Umstände anlangt, so sei auf die Originalabhandlung verwiesen.

G. Sartori¹⁾ hat bei 52 Butterproben die Mansfeld'sche²⁾ Modification der Reichert'schen³⁾ Methode zur Bestimmung der *flüchtigen Fettsäuren der Butter* mit der Wollny'schen⁴⁾ Abänderung desselben Verfahrens verglichen. 5 g angewendetes Butterfett gaben dabei Differenzen von nur 0,01 bis 0,23 ccm für den Verbrauch (Titer der Butter) an $\frac{1}{10}$ -Normallauge von Seiten der flüchtigen Fettsäuren. Da die Methode von Mansfeld mehr Zeit beansprucht als diejenige von Wollny, so ist letztere vorzuziehen. Die 52 Buttermuster waren im September, October und November 1888 in der „R. Stazione di Caseificio“ in Lodi hergestellt worden, und zwar unter Anwendung verschiedener Entrahmungsmethoden. Drei derselben gaben einen Titer von 29 bis 31, 29 von 26 bis 29, 15 von 25 bis 26, vier von 24 bis 25 und nur eine einen solchen von 23 bis 24.

Nach B. Röse⁵⁾ soll man für die Untersuchung der *Butter* 12,5 g filtrirtes Butterfett im geschmolzenen Zustande in einem 500 ccm Mefskolben mit 50 ccm einer doppelt normalen alkoholischen Kalilauge unter stetem Umschwenken versetzen und nun den Kolben verschließen. Nach einer bis zwei Minuten erstarrt die Masse. Man setzt nach Verlauf von fünf Minuten die zur Zersetzung der gebildeten Seife erforderliche Menge Schwefelsäure hinzu, verdünnt nach erfolgter Einwirkung und dem Erkalten mit Wasser nebst 5 ccm Alkohol bis zum Volum von 512,5 ccm, schüttelt um und filtrirt durch ein doppeltes, trockenes Faltenfilter. 250 ccm des völlig klaren Filtrates werden mit $\frac{1}{10}$ -Normallauge titirt. Von dem verbrauchten Volume der letzteren (entsprechend 6,25 g Butterfett) wird das bei einem blinden Versuche erforderlich gewesene Volum abgezogen. Zur Herstellung der Kalilösung muß absoluter Alkohol verwendet

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 396 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2596. — ³⁾ JB. f. 1879, 1075. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2477. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 30; vgl. JB. f. 1888, 2596.

werden, da schon die Gegenwart von 5 Proc. Wasser im Alkohol die Verseifung stark verzögert. Auch alle anderen *Fette* lassen sich im geschmolzenen Zustande in fünf Minuten verseifen, so dafs bei Zusatz von Wasser vollständige Auflösung erfolgt.

R. Wollny¹⁾ hat das von Röse²⁾ angegebene Verfahren zur Bestimmung der in verdünntem Alkohol löslichen Fettsäuren der *Butter* modificirt. Man versetzt 6,25 g Butterfett in einem Erlenmeyer'schen Kolben mit 25 ccm einer nach Röse's Vorschrift bereiteten alkoholischen Kalilauge, welche mit absolutem Alkohol so weit verdünnt worden ist, dafs die 25 ccm 73 bis 74 ccm $\frac{1}{2}$ Normalschwefelsäure zur Sättigung bedürfen. Darauf wird 20 Minuten nahe zum Sieden erhitzt, die Flüssigkeit rasch abgekühlt, 150 ccm ausgekochtes Wasser und 75 ccm $\frac{1}{2}$ Normalschwefelsäure hinzugefügt. Nach Verschließen des Kolbens schüttelt man kräftig eine Minute lang, filtrirt und titirt 200 ccm mit Barylösung. Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen repräsentiren die in verdünntem Weingeiste löslichen Fettsäuren von etwa 5 g Butterfett. Jener Kolben hat etwa 300 ccm Inhalt und trägt ein Rohr von 10 mm Weite und 50 mm Länge. Der Hals desselben mufs während der Verseifung kalt bleiben, damit kein Alkohol verloren geht. Unmittelbar vor und nach dem Versuche stellt man eine blinde Probe (ohne Fett) an, um das Mittel von dem Resultate der Versuche mit Butterfett abzuziehen.

B. W. Johnstone³⁾ verfährt in folgender Weise zur Bestimmung der *löslichen* und *unlöslichen Fettsäuren* in der *Butter*. Er verseift mit einem gemessenen Volum alkoholischer Kalilauge, titirt den Ueberschufs an Kali mit Schwefelsäure zurück, verjagt den Alkohol, setzt überschüssige Säure hinzu, erwärmt bis zum Schmelzen der unlöslichen Fettsäuren, filtrirt, wäscht aus, trocknet das Filter an der Luft, zieht es mit Aether aus, verdampft diese Lösung und wägt die hinterbleibenden unlöslichen Fettsäuren. Darauf werden diese in überschüssiger, wässriger, titirter Kalilösung gelöst und der Kaliüberschufs zurücktitirt. Wenn man den Kaliver-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 397 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2596; vgl. diesen JB., S. 2537. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 205 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 710.

brauch der unlöslichen Fettsäuren von obiger Verseifungszahl abzieht, so ergibt sich der Kaliverbrauch der löslichen Fettsäuren. Derselbe erinnert daran, daß Glycerin mit Kalilauge essigsaures Kalium, ameisensaures Kalium und Wasserstoff giebt. Ferner weist Er auf die Reaction hin: $C_3H_5O_3 + KOH = C_3H_5KO_2 + 2H_2O$, nach welcher aus Glycerin durch Einwirkung von Aetzkali Propionsäure entstehen kann. Er hält es für möglich, daß diese Reaction bei „nascirendem“ Glycerin und einem Ueberschusse von Aetzkali in der Butteranalyse Irrthümer hervorrufen könne.

H. D. Richmond¹⁾ machte Bemerkungen zu der Abhandlung von Johnstone²⁾ über die Bestimmung der *löslichen* und *unlöslichen Fettsäuren* in der *Butter*. Die Annahme des Letzteren, daß „nascirendes“ *Glycerin* beim Kochen mit Kalilauge *flüchtige Fettsäuren* liefern könne, sei unzulässig, da Glycerin sich nur mit festem Aetzkali, und zwar erst bei 250° zersetze. Ueberdies liefert *Olivenöl* selbst bei stundenlangem Erhitzen mit Kalilösung auf dem Wasserbade keine merklichen Mengen flüchtiger Säuren. Bei der Titrirung der unlöslichen Fettsäuren mit wässriger Kalilauge, wie sie Johnstone ausführt, können keine genauen Zahlen erhalten werden, da die entstehende Seife sich in Gegenwart von Wasser mehr oder minder zersetzt, je nach der Temperatur, Concentration, Gegenwart fremder Stoffe u. s. w. Die Methode von Johnstone giebt mithin unrichtige Resultate.

S. Salvatori³⁾ hat eingehend über Methoden zur Analyse der *Butter* berichtet. Da die Abhandlung nicht einen kurzen Auszug gestattet, so sei hiermit auf dieselbe verwiesen.

F. Jean⁴⁾ empfiehlt das *Oleorefractometer* von Amagat und Jean⁵⁾ zur Aufsuchung des *Oleomargarins* in der *Butter*. Man stellt zu dem Zwecke den Nullpunkt der Scala des Apparates mit einem als Typus dienenden Oele fest. Es wird bei der Temperatur von 45° gearbeitet. Wenn man das Fett der *Kuhbutter* untersucht, so beobachtet man eine Ablenkung um 35 Theil-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 518 (Ausz.). — ²⁾ Dieser JB., S. 2538. —

³⁾ Staz. speriment. agrar. ital. 16, 410. — ⁴⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1386. —

⁵⁾ Dieser JB., S. 2498.

striche der empirischen Scala des Apparates nach links, während das aus *Rinds-* oder *Kalbsnierenfett* bereitete Oleomargarin unter gleichen Verhältnissen eine Ablenkung um nur 19 Theilstriche nach links bewirkt. Gemische von Butter mit 50 resp. 25 und 20 Proc. Margarin bewirken Ablenkungen um 28 resp. 30 und 32 Theilstriche der Scala nach links. Ein Zusatz von 10 Proc. Margarin läßt sich in der Butter noch sehr leicht erkennen. Alle *pflanzlichen Oele* bewirken starke Ablenkungen nach der rechten Seite der Scala. Die Oleomargarine, welche Pflanzenöle enthalten, wie z. B. *Baumwollsamööl*, werden daher noch leichter in ihren Gemischen mit Butter erkannt. Behufs der Untersuchung der Butter mit dem Oleorefractometer wird jene bei niedriger Temperatur geschmolzen, durch Mousselin filtrirt, in Aether von 62° gelöst, diese Lösung mit lauwarmem Wasser ausgeschüttelt, filtrirt, verdampft und der Rückstand bei 110° langsam getrocknet.

B. F. Davenport¹⁾ bemerkte, daß dem *Oleomargarin* das volle Aroma der wirklichen *Butter* fehle, sowie daß dasselbe niemals den starken Geruch ranziger Butter erreiche. Der beim Schmelzen bleibende Niederschlag beträgt beim Oleomargarin kaum ein Viertel des aus Butter resultirenden. Bei der Methode zur Butteranalyse von Reichert²⁾ erfordert die Verseifung von Oleomargarin mehr Zeit als diejenige von Butter. Die aus Butter erhaltene Seife ist in Wasser rascher löslich als die aus Oleomargarin entstehende. Bei der Destillation bildet sich, wenn Oleomargarin vorliegt, ein Ring fester Ansätze im Kühlrohre, niemals aber bei der Untersuchung reiner Butter.

Th. P. Rosenblatt³⁾ empfiehlt zur Analyse der *Butter* die Bestimmung der Erniedrigung des Gefrierpunktes des Benzols durch die Gegenwart des Butterfettes. Das *Kuhbutterfett* erniedrigt jenen Erstarrungspunkt viel mehr als die übrigen *Fette*, mit Ausnahme der *Cacaobutter*, welche eine noch stärkere Depression bedingt als die Kuhbutter. Ein Zusatz von Cacaobutter

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 352 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1879, 1075. —

³⁾ Chem. Centr. 1889a, 552 (Ausz.).

ist mit Hülfe von Essigsäure leicht zu erkennen, in welcher die letztere leicht, Kuhbutter und andere Fette aber sehr schwer löslich sind.

G. Sartori¹⁾ hat über eine Methode von Dubernard²⁾ zur Prüfung der *Butter* berichtet. Dieses Verfahren besteht in Folgendem. Man bringt in ein ziemlich weites Reagensrohr 3 g der zu untersuchenden Butter, schmilzt diese im Wasserbade, gießt 5 ccm Ammoniakwasser vom spec. Gewicht 0,96 hinzu, schüttelt stark um und erhitzt neuerdings im Wasserbade. Dabei entweicht das Ammoniak unter Erzeugung eines mehr oder weniger beständigen Schaumes, welcher in dem Rohre bis zu verschiedener Höhe steigt, je nach der vorhandenen Menge Margarin in der Butter. Bei der Untersuchung reiner Butter bilden sich große Blasen, die schnell zerplatzen. Sartori fand diese Angaben für reines Margarin und für reine Butter richtig. In Mischungen von Butter und *Margarin* lassen sich noch 25 bis 30 Proc. des letzteren durch jene Methode entdecken. Indessen verhielten sich einige Butterarten mit niedrigem Gehalte an flüchtigen Säuren bei jener Probe ebenso wie Margarin oder stark margarinhaltige Butter. Die Methode ist somit nicht zuverlässig.

A. Mayer³⁾ sprach über die Schlämmethode zur Unterscheidung der natürlichen von der künstlichen *Butter*.

R. Williams⁴⁾ fand bei der Analyse vieler Muster reiner *Butter* aus verschiedenen Ländern, daß die Jodabsorption 32,35 bis 40,36 Proc. betrug. Eine ebenfalls unverfälschte Butter gab nur die Zahl 23,60. Nur ein einziges Muster erreichte den Werth 40,36. Da *Margarinbutter* guter Beschaffenheit die Jodzahl 62,29 bis 65,82 und eine schlechtere die Zahl 71,51 bis 75,22 giebt, so kann man aus der Jodzahl ein Urtheil über die Reinheit von Buttermustern ableiten. Die Jodzahl von Sommerbutter weicht oft weit von derjenigen der Winterbutter derselben Gegend ab.

¹⁾ Staz. sperim. agrar. 16, 137. — ²⁾ Journal d'agriculture pratique 1888; nicht in den JB. übergegangen. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 709 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 380 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 205 (Ausz.).

Nach L. Grofsier¹⁾ giebt das spec. Gewicht des *Butterfettes* einen, allerdings nicht ganz zuverlässigen Anhalt zur Erkennung von Verfälschungen der *Butter* an. Allgemein findet man für reines Butterfett bei 100° die Dichte 0,865 bis 0,868, für *Kunstbutter* und andere *Fette* 0,859 bis 0,865, wenn man die Mohr'sche Waage oder ein Aräometer verwendet, welche für die Temperatur von 15° gelten. Die Angaben dieser beiden Instrumente stimmen mit denjenigen des Pyknometers, welche nach der Correction für die Ausdehnung des Glases die allein richtigen sind, nicht überein.

Polak²⁾ hat Gemische (*Kunstbutter*) von reiner *Butter* (70 Thln.) mit *Margarin* (30 Thln.) von drei verschiedenen holländischen Untersuchungsanstalten prüfen lassen, wobei das Gemisch das eine Mal als reine Naturbutter, ein anderes Mal als mit erheblichen Mengen *fremder Fette* vermenzt und das dritte Mal als eine mit einigen Procenten Kunstbutter verfälschte Butter erkannt wurde.

H. Andres³⁾ macht darauf aufmerksam, daß neuerdings im Handel gewöhnliche *Thrane* vorkommen, welche als *Fischleberthane* verkauft werden. Um eine Unterscheidung zu ermöglichen, bestimmt Derselbe in den vermeintlichen Leberthranen (3 g) das Jod durch Verkohlen mit Soda (2 g), Auslaugen der Kohle mit Wasser, Versetzen des Filtrates mit rauchender Salpetersäure (fünf bis sechs Tropfen), Ausschütteln mit Schwefelkohlenstoff und Titriren mit $\frac{1}{10}$ -Normallösung von unterschwefligsaurem Natrium. Blonde Leberthane enthielten im Mittel 0,020, gelbe 0,031 Proc. *Jod*. Was die freien Säuren anlangt, so kann nur aus deren quantitativer Bestimmung ein Kriterium für die Güte des Leberthrans abgeleitet werden. Zu dem Ende löst man den Thran in Aether, fügt Alkohol hinzu und titriert mit $\frac{1}{10}$ normaler alkoholischer Kalilösung. Medicinischer Leberthran darf nicht mehr freie Säure enthalten, als 4 mg Kaliumhydrat für 1 g Leberthran entspricht.

V. Bishop⁴⁾ bestimmt zum Nachweise von *Erdnussöl* im

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 520 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 469. — ³⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 145. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 b, 946 (Ausz.).

Leberthran die Dichte bei 15°, die Temperaturerhöhung mit concentrirter Schwefelsäure und das Absorptionsvermögen der freien Fettsäuren für Brom nach Halphen's¹⁾ Methode. Er fand für weissen Leberthran das spec. Gewicht 0,9265 und 0,9257, für dunklen 0,9264, für Erdnussöl 0,9170. Die Erhitzung mit concentrirter Schwefelsäure, wobei 20 g der letzteren, 10 g Oel und 10 g Mineralöl zur Anwendung kamen, betrug für weissen Leberthran 106 und 102°, für dunklen 102,5° und für Erdnussöl 66°. Die absorbirte Brommenge ergab für je 1 g der Fettsäuren bei weissem und braunem Leberthran 0,732 g, bei Erdnussöl 0,534 g. Bei der Probe mit Schwefelsäure wurde das Mineralöl zugesetzt, um die sehr heftige Reaction abzuschwächen.

M. Conroy²⁾ hat im *Biberöl* eine Verfälschung mit 20 bis 30 Proc. *Cocusnussöl* angetroffen. Nach der „Pharmacopoea Britannica“ soll ersteres sich sowohl in 1 Vol. absolutem Alkohol als in 2 Vol. rectificirtem Spiritus vollständig auflösen. Diese Prüfung ist zwecklos, wenn es sich um die Auffindung von fremden Oelen im Biberöl handelt, da auch in Alkohol oder in Spiritus an sich unlösliche *Oele* bei Gegenwart von Biberöl darin löslich werden. Letzteres löst sich in beiden Flüssigkeiten, auch wenn es 10 bis 20 Proc. Cocusnussöl enthält, ebenso leicht wie das reine Biberöl. Andererseits löst sich dieses nicht in 2 Vol. rectificirtem Spiritus (spec. Gewicht 0,838) bei 15,5°. Dagegen erfolgt die völlige Auflösung bei 21 bis 27°. In 2 Vol. Spiritus vom spec. Gewicht 0,830 löst sich Biberöl vollständig bei 15,5°. Aber auch bei Anwendung von Spiritus dieser Stärke lassen sich Verfälschungen von Biberöl mit anderen Oelen nur dann entdecken, wenn dieselben gewisse Grenzen überschreiten. Biberöl löst sich auch in Eisessig, während alle anderen *fetten Oele*, ausser dem *Crotonöl*, darin unlöslich sind. Aber letztere werden in Gegenwart gewisser Mengen von Biberöl in Eisessig ebenfalls löslich. Die besten Unterscheidungsmittel für Biberöl liegen in seinem hohen spec. Gewicht und in seiner verhältnissmässig geringen Löslichkeit in Petroleumäther (spec. Gewicht 0,7033 bei

¹⁾ Dieser JB., S. 2504. — ²⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 385.

15,5°), während es dagegen eine gewisse Menge des letzteren auflöst, und zwar bei 15,5° etwa 0,85 Vol., sowie 1 Vol. bei 21°. Dagegen war Biberöl mit Beimischungen von je 5 Proc. *Baumwollsaamenöl*, *Cocosnufsöl* u. s. w. vollständig mit 1 Vol. Petroleumäther bei 15,5° mischbar. Diese Thatsache kann auch zur Bestimmung des Gehaltes an fremden Oelen im Biberöle dienen, wenn man 2 Vol. Petroleumäther anwendet, bei 15,5° kräftig durchschüttelt und das nicht gelöste Volum des letzteren misst. Je größer die Menge des fremden Oeles ist, um so größer wird das Volum der Petroleumätherschicht sein. Wenn die Beimischung von Cocosnufsöl oder anderen Oelen viel mehr als 20 Proc. beträgt, so löst sich auch das Biberöl im Petroleumäther auf. Die *Dichte des Biberöles* beträgt 0,9625 bis 0,964 bei 15,5°. Wenn letzteres 10 Proc. oder mehr Cocosnufsöl enthält, so scheidet sich dieses bei 15,5° ab. Es muß daher alsdann das spec. Gewicht bei etwas höherer Temperatur bestimmt werden. Biberöl zeigte bei 38° das spec. Gewicht 0,949 und Cocosnufsöl die Dichte 0,912; man kann daher aus derjenigen eines Gemisches der beiden Oele dessen Gehalte an letzteren berechnen. Die Gegenwart von Cocosnufsöl im Biberöl läßt sich durch Erhitzen des Musters in einem Porzellanschälchen entdecken, da ersteres dabei einen charakteristischen Geruch entwickelt. In dieser Weise läßt sich noch 1 Proc. desselben auffinden und ein Gehalt von 5 Proc. in sehr deutlicher Weise. — Derselbe hat auch Muster von Biberöl angetroffen, welche mit *Baumwollsaamenöl* verfälscht waren. Zur Auffindung des letzteren diene folgendes Verfahren. Das zu untersuchende Oel wurde mit $\frac{1}{10}$ Vol. Silberlösung fünf Minuten lang im siedenden Wasserbade erhitzt. Die Silberlösung erhielt er durch Auflösen von 5 Thln. Silbernitrat und 1 Thl. Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,42 in 100 Thln. Alkohol von der Dichte 0,838. Biberöl wurde bei der Probe hellgelb, während bei Gegenwart von *Baumwollsaamenöl* eine tiefrothe Färbung auftrat.

J. Pattinson¹⁾ behandelte die Prüfung von *Schweineschmalz*

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 30.

auf *Baumwollsaamenöl* und *Rindertalg*. Er löst 40 Tropfen des geschmolzenen Schmalzes in 10 ccm Aether, setzt 2 ccm einer alkoholischen Silbernitratlösung hinzu und läßt fünf bis sechs Stunden bei Abschlufs des Lichtes stehen. Wenn *Baumwollsaamenöl* zugegen ist, so nimmt die Flüssigkeit eine kastanienbraune Färbung an. Wenn man diese Färbung mit derjenigen vergleicht, welche durch Gemische mit bekannten Mengen von *Baumwollsaamenöl* hervorgebracht werden, so läßt sich auch ein Schluß auf den Grad der Verunreinigung ziehen. Zum Nachweise eines Zusatzes von *Rindertalg* empfiehlt sich am meisten die mikroskopische Untersuchung der Krystalle, welche bei langsamem Verdunsten einer ätherischen Lösung des Fettes erhalten werden. *Rindertalg* liefert gekrümmte Büschel, *Schweineschmalz* längliche Plättchen. Ein weiteres Mittel zur Erkennung der Verfälschungen des Schmalzes giebt die Bestimmung der Jodabsorption ab. Reines *Schweineschmalz* hat nach Dementselben die Jodzahl 57 bis 63, *Baumwollsaamenöl* die Zahl 105 bis 116, *Rindertalg* 23 bis 28 und *Rindsfett* 41. Die Dichte des *Baumwollsaamenöls* ist höher als diejenige von *Schweineschmalz* oder *Rindertalg*. So ergaben sich für 99° resp. die spec. Gewichte 0,868, 0,860 und 0,857. Mit *Baumwollsaamenöl* verfälschtes Schmalz hat daher ein höheres spec. Gewicht als reines Schmalz.

Th. S. Gladding¹⁾ legt bei der Untersuchung des *Schweinfettes (Schmalz)* auf Verfälschungen großes Gewicht auf die Bestimmung des Erstarrungspunktes der Fettsäuren. Ausserdem werden die letzteren zur Entdeckung etwa dem Fette zugesetzten *Baumwollsaamenöls* nach dem Verfahren von Milliau²⁾ behandelt. Man kann auch die Jodzahl der Fettsäuren feststellen, welche durch Multiplication mit 95,5 die Jodzahl des Fettes selbst ergibt. Für den Nachweis von *Rindsfett* ist die mikroskopische Untersuchung erforderlich.

Nach H. W. Wiley³⁾ giebt die Methode zur quantitativen Bestimmung der Verfälschungen im *Schweineschmalze*, welche auf

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 398 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2590. — ³⁾ Bull. Chem. Soc. Washingt. 1889, 27; Chem. Centr. 1889a, 709 (Ausz.).

der Wägung des in Alkohol und Aether unlöslichen Antheiles beruht, keine zuverlässigen Resultate, diejenige der Dichtebestimmung aber annähernde Werthe. Sofern nicht auch Stearin zugesetzt wurde, läßt sich eine Verfälschung mit *Baumwoll-samenöl* durch die Jodabsorptionsmethode leicht erkennen.

H. Taffe¹⁾ hat eine rasch ausführbare Methode zur Untersuchung von *Talg* und anderen *festen Fetten* thierischen Ursprunges auf zugesetzte *Stearinsäure* angegeben. Es wird einfach der Gehalt der Proben an freien Säuren acidimetrisch festgestellt. Talg enthält nur wenig freie Säure. Die Menge der letzteren, auf Stearinsäure berechnet, betrug für mehrere Proben Talg nur 3,6 Proc. Dagegen ergaben sich für gute *Stearinkerzen* und für sogenanntes *Stearin* (*Stearinsäure*) des Handels nahezu 100 Proc. *Stearinsäure*.

Die Abhandlung von L. Lenz²⁾ über das *Pferdefett* wird im Jahresberichte für 1890 im Kapitel „Thierchemie“ berücksichtigt werden.

H. Röttger³⁾ fand für ein mit Schwefelsäure *gebleichtes Wachs* die Dichte 0,966, die Säurezahl 20,2, die Aetherzahl 76,7, die Verseifungszahl 96,9 und die Verhältniszahl 1:3,79.

H. Hager⁴⁾ berichtete über ein Verfahren, um *Ceresin*, *Ozokerit* und *Paraffin* im *Bienenwachs* nachzuweisen. Wichtig ist die Bestimmung der Dichte des letzteren. Zu diesem Zwecke wird das bei höchstens 30° getrocknete Wachs geschmolzen und dann der Schwimmprobe in verdünntem Spiritus unterworfen, wobei man so lange Spiritus oder Wasser zusetzt, bis der Wachs-tropfen gerade in der Flüssigkeit schwimmt, worauf man das spec. Gewicht der letzteren bestimmt. Die Dichte des Waxes schwankte zwischen 0,956 und 0,964. Ein geringeres spec. Gewicht deutet auf Verfälschung hin. Zum Nachweise von Ceresin, Ozokerit und Paraffin schmilzt man 1 bis 2 g des trockenen Waxes in einer kleinen Porzellanschale und erhitzt vorsichtig weiter, bis sich Dämpfe zu entwickeln beginnen. Man fängt letztere in

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 209. — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 441. —

³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1375. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 815 (Ausg.).

einem darüber gehaltenen $\frac{1}{2}$ - bis $\frac{2}{3}$ -Literglase mit weiter Oeffnung auf, schließt dieses und stellt es beiseite. Diese Operation wird wiederholt, nöthigenfalls mit neuen Mengen Wachs. Die zuerst entwickelten Dampfmassen bestehen nur aus Paraffin; die zuletzt auftretenden können schon pyrogene Producte des Wachses enthalten. Wenn der Dampf völlig verdichtet ist, löst man den Absatz in circa 3 ccm Chloroform, verdampft etwa 1 bis 1,15 ccm dieser Lösung und verseift mit etwas Aetznatronlauge. Etwa vorhandenes Paraffin schwimmt nach dem Erkalten auf der klaren Flüssigkeit. Einige Tropfen der Chloroformlösung läßt man verdunsten und untersucht den Rückstand mikroskopisch. Paraffin wird an dem Vorhandensein einzelner Körnchen im Gesichtsfelde erkannt. — Der Dampf aus reinem Bienenwachs ist weniger weiß. Seine Verdichtungsproducte geben mit Chloroform eine stark gefärbte Lösung. Beim Verseifen entsteht eine gefärbte und trübe Flüssigkeit. Der Verdunstungsrückstand der Chloroformlösung stellt eine etwas matte Schicht vor ohne krystallinische Structur.

J. König und W. Kisch¹⁾ besprachen die Untersuchung der *Peptone* des Handels.

Gréhan t und Quinquaud²⁾ schlossen aus Ihren Untersuchungen über den Gehalt an *Harnstoff* im *Blute* und in den *Muskeln*, daß der Harnstoff sich in den letzteren zu bilden scheine.

E. Salkowski³⁾ arbeitete über die Bestimmung der *Harnsäure* im *Urin*. Die Abhandlung gestattet nicht wohl einen Auszug.

R. Pott⁴⁾ berichtete über Methoden zur Bestimmung der *Harnsäure* im *Urin*.

W. Camerer⁵⁾ hat vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung der *Harnsäure* im menschlichen *Harn* angestellt, auf welche hiermit verwiesen sei. Er selbst rath, in folgender

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 191. — ²⁾ Compt. rend. 108, 1092. —

³⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 31. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 382 (Ausz.). —

⁵⁾ Daselbst, S. 817 (Ausz.).

Weise zu verfahren. Der möglichst frische Urin wird auf ein spec. Gewicht von 1,010 bis 1,011 verdünnt, oder auf 1,003 bis 1,008, sofern er sehr reich an Harnsäure sein sollte, resp. auf 1,013 bei geringem Gehalte an letzterer. Will man den gemischten Harn von 24 Stunden untersuchen, so bringe man in das Aufbewahrungsgefäß ein abgemessenes Volum alkalihaltigen Wassers, um damit Abscheidungen von Harnsäure oder sauren Uraten zu vermeiden. Zu 300 ccm des passend verdünnten Urins wird Magnesia hinzugefügt und sofort filtrirt. Vom Filtrate dienen 175 ccm zur Ausfällung mit überschüssigem Silbernitrat. Der völlig ausgewaschene Niederschlag wird, nach dem Absaugen auf Filtrirpapier, behufs der Stickstoffbestimmung ins Verbrennungsrohr gebracht.

O. Rosenbach¹⁾ hat eine Reaction angegeben, um durch die Analyse des *Harns* schwere Darmaffectionen ausfindig zu machen. Dieselbe beruht auf dem Auftreten eigenthümlicher Farbstoffe beim Versetzen des kochenden Urins mit Salpetersäure. — F. Salkowski²⁾ bemerkte hierzu, daß diese Reaction jedem *concentrirten Harne* zukommt, aber allerdings bei gewissen Darmkrankheiten stärker hervortritt.

Oliver³⁾ bedient sich zum Nachweis von *Galle* im *Harn* einer filtrirten Lösung von 2 g Pepton, 0,25 g Salicylsäure und 30 Tropfen Essigsäure in 240 ccm Wasser. Zu 4 ccm dieser Lösung fügt man 20 Tropfen des zu prüfenden Urins. Enthält der letztere Galle, so entsteht eine Opalescenz, deren Stärke dem Gehalte an jener entspricht.

Grimbert⁴⁾ erhitzt *Harn* behufs des Nachweises von *Urobilin* mit 1 Vol. reiner rauchender Salzsäure bis zum beginnenden Sieden und schüttelt nach dem Erkalten mit Aether aus. Letzterer färbt sich braunroth mit lebhafter grüner Fluorescenz und zeigt im Spectroscopie den Absorptionsstreifen des Urobilins zwischen den Linien b und F der Fraunhofer'schen Scala. Der granat-rothe Verdampfungsrückstand des Aetherausguges löst sich mit

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 694 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 696 (Ausz.). —

³⁾ Daselbst 1889 b, 380 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst 1889 a, 36 (Ausz.).

Fluorescenz in Chloroform, ohne solche ferner in Alkohol, Glycerin und Aceton, während er von Wasser nur schwer aufgenommen wird. Wenn die ätherische Lösung mit Ammoniakflüssigkeit geschüttelt wird, so entfärbt sich der Aether und das Ammoniak nimmt eine rothe Färbung an. Wird nun diese ammoniakalische Lösung angesäuert und mit Aether geschüttelt, so resultirt eine gelbe, schwach fluorescirende Lösung, die deutlich den Absorptionsstreifen des Urobilins zeigt und einen orangefarbenen Rückstand hinterläßt.

O. Schweifsinger¹⁾ sprach von der Analyse des *Harns*. Die Angaben über Nachweis und Bestimmung von *Eiweiß* und *Zucker* enthalten nichts wesentlich Neues. Als sicherste Proben auf Eiweiß werden die Kochprobe mit etwas Essigsäure, die Schichtprobe mit Salpetersäure, sowie die Reaction mit Essigsäure und Ferrocyankalium hervorgehoben. Zur quantitativen Bestimmung eignet sich am besten die gewichtsanalytische Methode. *Mucin* giebt mit Essigsäure in der Kälte eine Trübung, welche bei Zusatz von Salpetersäure verschwindet, *Propepton* mit Salpetersäure einen in der Hitze löslichen Niederschlag. Die Biuretreaction auf *Pepton* ist sicher bei Vorliegen großer Mengen des letzteren, unsicher bei Spuren. Die Fehling'sche Zuckerprobe ist sicher bei Harnen mit viel Zucker, welche wenig Harnsäure und Kreatin enthalten, unsicher bei zuckerarmen Urinen. Noch schwieriger ist die quantitative Bestimmung mit Fehling'scher Lösung. Die Prüfung durch Polarisirung ist wenig genau gegenüber der Titrirung und der Bestimmung durch Gährung; sie giebt um 0,2 bis 2 Proc. niedrigere Werthe als diese. In strittigen Fällen ist die Gährungsprobe allein entscheidend. Der Nachweis und die Bestimmung von *Jod* bietet keine Schwierigkeiten dar. Bei Gegenwart von *Phenol*, *Salicylsäure*, *Resorcin*, *Kairin*, *Antipyrin* resp. *Thallin* erzeugt ein Tropfen Eisenchloridlösung eine blaue, violettblaue, blaue, schmutzig dunkelbraune, rothbraune resp. grüne, ein Tropfen concentrirter Schwefelsäure eine schwach gelbe, farblose, gelbbraune, braunrothe, farblose resp. grüne Flüssigkeit,

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 515 (Ausz.).

wenn man den Harn mit Aether ausschüttelt und den Rückstand des ätherischen Auszuges prüft. Die *Harnsäure* wird durch Wägen des nach dem Ansäuern mit Salzsäure und 36 stündiges Stehenlassen erzeugten Niederschlages bestimmt.

H. Hager¹⁾ verdampft zum Nachweise von *Zucker* im *Harn* einen Tropfen des letzteren vorsichtig auf Filtrirpapier. Zuckerhaltiger Urin hinterläßt einen gelbbraunen oder braunen Flecken, welcher unter der Lupe einen dunklen Rand und dunkle Flecke aufweist.

B. Studer²⁾ bedient sich des *Phenylhydrazins* zum Nachweise von *Zucker* im *Harn*. Man erwärmt 2 g Phenylhydrazin mit 1,5 g essigsauerm Natrium und 20 ccm Wasser, fügt 50 ccm des Objects hinzu, erhitzt 15 bis 20 Minuten lang im siedenden Wasser, kühlt rasch ab und filtrirt. War Zucker zugegen, so zeigt der Niederschlag unter dem Mikroskope sehr charakteristische Büschel von Krystallen. Die Anwendung von weinsaurem Wismuth in alkalischer Lösung ist nicht zu empfehlen, da nicht selten Harne bei langem Kochen mit diesem Reagens eine schwärzliche Färbung liefern, ohne daß Phenylhydrazin die Gegenwart von Zucker anzeigte.

O. Curtmann³⁾ erachtet zum Nachweise von *Zucker* im *Harn* die Methoden mit Kupfer- und Wismuthsalzen für die besten. Bei der sogenannten Caramelprobe mit Aetzkali filtrirt man am besten grössere Mengen von Phosphaten vor dem Erhitzen ab. Auch in der Kälte giebt die Flüssigkeit bei Gegenwart von Zucker schon eine Reaction, indem sie an der Oberfläche allmählich bräunlich wird. Bei der Prüfung mit Fehling'scher Lösung muß ein Ueberschuß an letzterer und ein allzu langes Erhitzen vermieden werden.

Werner⁴⁾ hat zum Nachweise von *Zucker* im *Harn* stets gute Resultate mit der folgenden Probe erhalten. Der Urin wird mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Vol. Wolframsäurelösung (75 g 30 procentige Essig-

¹⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 870 (Ausz.); Chem. Centr. 1889a, 230 (Ausz.).

— ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 198 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst, S. 199 (Ausz.). —

⁴⁾ Daselbst, S. 812 (Ausz.).

säure, 120 g Wasser und 30 g wolframsaures Natrium) völlig ausgefällt und filtrirt. Das Filtrat prüft man auf Schwefelwasserstoff mit Natronlauge und etwas basischem Wismuthnitrat. Bleibt letzteres weiß, so wird aufgeköcht. Das Eintreten einer Bräunung oder Schwärzung deutet auf die Gegenwart von Zucker hin. Wenn der Harn Schwefelwasserstoff enthält, so säuert man ihn mit Essigsäure an, schüttelt kräftig mit etwas Wismuthnitrat, filtrirt, behandelt mit Wolframsäurelösung, sowie darauf mit Wismuthsalz und Alkali.

G. Rosenfeld¹⁾ hat die Empfindlichkeit der Reactionen zum Nachweise von *Zucker* im *Harn* geprüft.

V. Budde²⁾ hat über die densimetrische Bestimmung des *Zuckers* im *Harn* aus der Dichte des letzteren (vor und nach dem Vergähren) berichtet. Der Methode fehlt zwar die wissenschaftliche Genauigkeit, doch ist sie wahrscheinlich zu klinischem Gebrauche geeignet.

E. Modigliano³⁾ entfärbt *Harne*, welche durch Gallenfarbstoffe stark gefärbt sind, für die Auffindung anorganischer *Salze* durch Kaliumpermanganat und Salzsäure oder Salpetersäure. Auf je 1 ccm Harn kommen zwei Tropfen einer der Säuren (spec. Gewicht 1,2) und zwei Tropfen einer vierprocentigen Kaliumpermanganatlösung in Anwendung. Man schüttelt drei bis vier Minuten oder erhitzt und benutzt das Filtrat zur Anstellung der Reactionen auf *Chlor* (ohne Salzsäure angewendet zu haben), *Schwefelsäure*, *Phosphorsäure* u. s. w., sowie auch zur Bestimmung dieser Säuren durch Titrirung.

E. Ludwig⁴⁾ hat die Localisation des *Quecksilbers* nach der Vergiftung durch *Quecksilberchlorid* (*Sublimat*) zum Gegenstande eines Vortrages gemacht. *Harn* soll man behufs des Nachweises von Quecksilber mit Salzsäure und mit Zinkstaub versetzen, sowie den Bodensatz nach dem Waschen und Trocknen im Luftstrome destilliren. Um Quecksilber in Organen aufzufinden,

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 650 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 13, 326. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 393 (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst, S. 610 (Ausz.); Chem. News 60, 133 (Ausz.).

soll man diese nach dem Zerkleinern mit Salzsäure von gewöhnlicher Concentration unter Rückfluß drei bis vier Stunden lang erhitzen, nach dem Erkalten mit etwas chlors. Kalium versetzen, filtriren und mit Zinkstaub auf 50 bis 60° erwärmen. Der getrocknete Niederschlag wird sodann im Luftstrome destillirt. Hierzu dient eine Röhre, welche an einem Ende U-förmig ausgezogen ist und in welche vor der verjüngten Stelle ein Asbestpfropfen eingefügt ist. Darauf folgt eine Schicht Aetzkalk, dann Kupferoxyd und schließlich das Zinkamalgam. Der U-förmige Theil der Röhre wird mit Wasser abgekühlt. Man bringt zuerst den Kalk zum Glühen, darauf das Kupferoxyd und zuletzt das Zink. Das Quecksilber scheidet sich im abgekühlten Theile der Röhre in Tropfen ab, und zwar werden 98 Proc. desselben gewonnen. Dieses Metall verhält sich bezüglich der Ablagerung in den Organen ähnlich wie Arsen und Antimon. Dieselbe ist nur sehr gering im Gehirn und in den Knochen, dagegen bedeutend in der Milz, der Leber und namentlich (bei acuten Vergiftungen) in der Niere. Im Dickdarme ist die Ablagerung nur auf einzelne Theile beschränkt.

E. Brugnatelli¹⁾ säuert *organische Flüssigkeiten* (50 bis 100 ccm), wie *Harn*, zur Auffindung von *Quecksilber* schwach mit Salzsäure an, fügt Kupfer hinzu, schüttelt gut um, bringt später das gewaschene Metall in ein Glasschälchen mit einem Porzellanscherben zusammen, auf welchen ein Tropfen etwa einprocentiger Chlorgoldlösung gegossen war, bedeckt mit einem Uhrglase und erhitzt auf dem Wasserbade. Wenn Quecksilber zugegen ist, so reducirt dieses das Goldchlorid, und es entstehen auf dem Scherben blauviolette Linien, Flecken oder Ringe von metallischem Gold. In dieser Weise kann man noch $\frac{1}{10}$ mg Quecksilber in einem Liter Flüssigkeit erkennen.

S. Mintz²⁾, R. v. Jacksch³⁾, H. Leo⁴⁾ und Blumenau⁵⁾

¹⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 285 (Ausz.); Gazz. chim. ital. 19, 418. —

²⁾ Chem. Centr. 1889b, 611 (Ausz.). — ³⁾ Monatsh. Chem. 10, 464. —

⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 268 (Ausz.). — ⁵⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 31 (Ausz.).

berichteten über die Bestimmung, R. Schäffer¹⁾, P. Giacosa und V. Molinari²⁾, J. Boas³⁾, L. Sansoni⁴⁾, sowie L. Sansoni und Molinari⁵⁾ über den Nachweis *freier Salzsäure* im *Magensaft*.

R. Krukenberg, F. Reisehauer, G. Klemperer und O. Bunnemann sprachen in getrennten Abhandlungen⁶⁾ von dem Nachweise *freier Salzsäure* im *Magensaft*.

R. Stintzing⁷⁾ schrieb über die Untersuchung des *Magensaftes*. Zur Bestimmung der *freien Säuren* titriert man mit Kalilauge. Zum Nachweise der *freien Salzsäure* dient die Reaction von Boas⁸⁾ mit Tropäolin oder diejenige von Günsburg⁹⁾ mit Phloroglucin und Vanillin. Beim gesunden Menschen beträgt der Aciditätsgrad auf der Höhe der Verdauung 0,15 bis 0,2 Proc. Zum Nachweise der *Milchsäure* dient die Reaction mit Eisenchlorid und Phenol. Von Wichtigkeit ist die Verdauungsprobe, bei welcher man 10 bis 15 ccm des filtrirten Magensaftes bei 40° auf ein Eiweißscheibchen von 8 mm Durchmesser und 1 mm Dicke einwirken läßt. Unter normalen Verhältnissen soll letzteres in einer halben bis einer Stunde verdaut sein. Falls dies nicht der Fall sein sollte, muß man durch Zusatz von Salzsäure oder von Pepsin oder von beiden feststellen, wovon das ungenügende Verdauungsvermögen abhing.

F. Penzoldt und G. Kost¹⁰⁾ fanden, daß der Nachweis der *freien Salzsäure* im *Magensaft* mit Methylviolett oft erst nach Ausfällung der Flüssigkeit mit 10procentiger Gerbsäurelösung gelingt.

A. Klein¹¹⁾ hat Studien über den gerichtlich-chemischen Nachweis von *Blut* angestellt.

J. B. Haycraft und R. J. Williamson¹²⁾ bestimmen die

1) Chem. Centr. 1889a, 34 (Ausz.). — 2) Ann. chim. farm. [4] 9, 13; Arch. Pharm. [3] 27, 322 (Ausz.). — 3) Chem. Centr. 1889a, 34 (Ausz.). — 4) Ann. chim. farm. [4] 9, 329. — 5) Daselbst 10, 57. — 6) Zeitschr. anal. Chem. 1889, 648 (Ausz.). — 7) Chem. Centr. 1889a, 551 (Ausz.). — 8) Daselbst 1886, 154, 483; nicht in den JB. übergegangen. — 9) JB. f. 1888, 2601. — 10) Zeitschr. anal. Chem. 1889, 380 (Ausz.). — 11) Daselbst, S. 384 (Ausz.). — 12) Chem. Centr. 1889b, 615 (Ausz.).

Alkalinität des *Blutes* mit Hülfe von Lackmuspapier verschiedenen Säuregehaltes, welchen letzteren man mit titrirten Aetzkalilösungen feststellt. Die trockenen Papiere werden in Petroleum getaucht und dann vollständig geglättet.

Gréhant und Quinquaud¹⁾ beschrieben die Bestimmung der festen Bestandtheile (Trockenrückstand) im *Blute*. Um das völlige Austrocknen zu ermöglichen, wird die erhärtete Masse zerrieben und dann weiter getrocknet, bis das Gewicht auf ein Milligramm constant bleibt.

L. Lapicque²⁾ bedient sich zur Bestimmung des *Eisens* im *Blute* der colorimetrischen Methode mit Schwefelcyanammonium unter Anwendung des Colorimeters von Duboscq. Man erhitzt beispielsweise 2 g Blut mit 3 ccm concentrirter Schwefelsäure einige Minuten lang, fügt nach einigem Erkalten wenige Tropfen concentrirter Salpetersäure hinzu, erhitzt von Neuem und wiederholt die Operation, bis eine klare, leicht grünlichgelb gefärbte Flüssigkeit resultirt, die beim Erhitzen sich nicht mehr bräunt. Nach dem Verdünnen wird abermals erhitzt, darauf erkalten lassen und auf genau 40 ccm verdünnt, sodann 10 ccm einer 20 procentigen Lösung von Sulfocyanammonium hinzugefügt und nun die colorimetrische Prüfung vorgenommen.

Kunkel³⁾ empfiehlt, für den Nachweis des *Kohlenoxyds* im *Blute* die Niederschläge, welche in dem zu prüfenden und im Verhältniß von 1:10 verdünnten Blute auf Zusatz gewisser Substanzen, besonders von Essigsäure und Ferrocyankalium, sowie dreiprocentiger wässeriger Tanninlösung entstehen, in Betreff ihrer Färbung mit den in entsprechender Weise aus normalem Blute erhaltenen Fällungen zu vergleichen. Wenn 20 Proc. des Hämoglobins mit Kohlenoxyd verbunden sind, so sind die Farbunterschiede noch deutlich. Derselbe giebt ferner eine einfache Methode an zur *annähernden* Bestimmung des im Blute enthaltenen Kohlenoxyds.

A. Welzel⁴⁾ besprach den Nachweis des *Kohlenoxydhämo-*

¹⁾ Compt. rend. 108, 1091. — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 295. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 453 (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst 1889b, 942 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 842.

globins. Chlorzink oder sehr verdünnte Lösungen von Platinchlorid färben Kohlenoxyd enthaltendes Blut hellroth, normales braun bis braunschwarz. Wenn man Kohlenoxyd oder Oxyhämoglobin enthaltendes Blut zwei Minuten auf 100° erwärmt, so ergeben sich himbeerrothe resp. graubraune Fällungen. Durch dieses Verhalten können noch 25 Proc. Kohlenoxydhämoglobin erkannt werden. Fünfprocentige Phenollösung erzeugt im kohlenoxydhaltigen Blute einen carminrothen, im Oxyhämoglobin enthaltenden einen braunrothen Niederschlag. Hierdurch lassen sich noch 16 Proc. Kohlenoxydhämoglobin nachweisen. Aehnlich wirkt Phosphormolybdänsäure. Beim Zusatz von 15 ccm 20procentiger Ferrocyankaliumlösung und 2 ccm Essigsäure (1:3) zu 10 ccm Kohlenoxyd enthaltendem Blut wird dieses intensiv hellroth, während normales Blut schwarzbraun wird. Wenn man normales Blut mit 1 Vol. Wasser und 3 Vol. einprocentiger Tanninlösung schüttelt, so färbt es sich zunächst hellroth, nach ein bis zwei Stunden bräunlich und nach 24 Stunden grau. Kohlenoxyd enthaltendes Blut verändert unter gleichen Verhältnissen die hellrothe Färbung nicht. Beide Reactionen treten noch deutlich auf bei 1 Proc. Kohlenoxydhämoglobin in 10 Proc. Oxyhämoglobin. Es gelang ferner mittelst derselben der Nachweis von 0,0023 Proc. Kohlenoxyd in der Luft. Eine 40procentige alkoholische Lösung von Phenylhydrazin giebt mit Blut, welches auf 40 Vol. verdünnt worden ist, eine hellrothe Farbe, wenn Kohlenoxyd zugegen ist, dagegen bei Abwesenheit des letzteren eine dunkelrothe, später schwarz werdende Färbung. Bei Zusatz von mehr als fünf Tropfen des Reagens ergiebt sich ein grauvioletter resp. ein rosafarbiger Niederschlag, wenn Oxyhämoglobin resp. Kohlenoxyd im Blute vorhanden ist. Kaninchen starben, wenn ihr Blut zu drei Viertel mit Kohlenoxyd gesättigt war.

E. Lambling ¹⁾ berichtete über die Anwendung der Spectrophotometrie in der physiologischen Chemie zu quantitativen Bestimmungen. Die Methode besteht wesentlich im Messen der Intensitätsabnahme, welche ein Lichtstrahlenbündel beim Durch-

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 774 (Ausz.).

gange durch eine gefärbte Lösung erleidet. Aus dieser Abnahme wird der Gehalt der Flüssigkeit an *Farbstoff* abgeleitet. Die Beobachtungen werden bei möglichst homogenem Lichte ausgeführt, zu dessen Erzeugung ein Prisma dient. Das Verfahren ist beispielsweise anwendbar zur Bestimmung des *Oxyhämoglobins*, des *Hämoglobins*, *Methämoglobins* und des *Kohlenoxydhämoglobins* im *Blute*, des *Bilirubins* in der *Galle*, des *Indigo's* im *Harn*. — Derselbe bespricht die verschiedenen *Spectrophotometer*.

O. Sautermeister¹⁾ rät an, behufs des Nachweises von *Blut* auf Gegenständen ein Weniges von den Flecken abzukratzen und auf den Objectträger des Mikroskopes zu bringen.

Kuniyosi Katayama²⁾ hat Bemerkungen gemacht über den Nachweis von *Blut*. Getrocknetes Blut wird durch hohe Hitze, z. B. beim Bügeln von Kleidern, welche Blutflecken tragen, wenig löslich, ja sogar in gewissen Flüssigkeiten völlig unlöslich. Eine Stunde lang auf 100° erhitzte Blutmasse war in Wasser, kalter gesättigter Borax-, concentrirter Cyankalium-, Ammoniak-, verdünnter Aetznatronlösung, in Schwefelsäure enthaltendem Alkohol und in Eisessig noch sehr gut löslich. Die ebenso lange auf 120° erhitzte Blutmasse war in Wasser unlöslich, in kalter gesättigter Boraxlösung nicht oder kaum löslich, ebenso wenig in Cyankaliumlösung, etwas mehr in Ammoniak, sowie in schwefelsäurehaltigem Alkohol, am meisten jedoch in verdünnter Natronlauge und Eisessig löslich. Auf 140 resp. 180° erhitzte Blutmasse war schwer in Ammoniak, ziemlich leicht in verdünnter Natronlauge und in Eisessig löslich. Die Darstellung der *Häminkrystalle* gelang bei der auf 120° erhitzten Blutmasse noch immer, bei der auf 140° erhitzten dagegen nicht immer und nach dem Erhitzen auf 160° gar nicht mehr.

Derselbe³⁾ berichtete über die Untersuchung einer *blutverdächtigen Masse* in der Asche eines durch Verbrennen umgekommenen Menschen. Die Masse löste sich in verdünnter Natronlauge und Eisessig bei dreitägigem Stehen auf. Die al-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 993 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889a, 39 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst 1889b, 207 (Ausz.).

kalische Lösung zeigte nach der Behandlung mit Schwefelammonium sofort ein sehr deutliches Spectrum des reducirten Hämatins. Regelmäßige Häminkristalle waren nicht zu erhalten. Jene Masse verhält sich also etwa gleich einem Blute, welches eine Stunde auf etwa 140° erhitzt worden war. Hiernach bestätigt es sich¹⁾, daß Natronlauge und Eisessig die besten Lösungsmittel für eine stark erhitzte Blutmasse bilden, sowie daß die Beobachtung des reducirten Hämatins im Spectroskope wichtige Dienste bei gerichtlichen Untersuchungen leistet.

G. Linossier²⁾ hat weiter³⁾ über den Nachweis von *Blut* berichtet. Eingetrocknete Blutflecken soll man zunächst in Wasser zu lösen suchen, um im Spectroskope die Streifen des Oxyhäoglobins zu erhalten. Wenn dies unmöglich ist, so löst man in Ammoniakflüssigkeit, um wenigstens Oxyhämatin zu erhalten. Zur Reduction des letzteren dient eine mit Weinsäure versetzte Eisenvitriollösung. Die Streifen des reducirten Hämatins verschwinden beim Schütteln mit Luft, weil sich alsdann wieder Oxyhämatin bildet.

E. v. Brücke⁴⁾ arbeitete über den Nachweis von *Blut* und *Eiter* im *Harn*.

Fichtner⁵⁾ hat Bestimmungen von *Albumin* und *Globulin* in *Ascitesflüssigkeiten* ausgeführt, indem Er sich zur Trennung der beiden Körper, nach Hofmeister's⁶⁾ Vorgange, einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Ammonium bediente, welche das Globulin niederschlägt.

F. Obermayer⁷⁾ schrieb über die Anwendung der *Trichloressigsäure* in der physiologisch-chemischen Analyse. Mit *Albumin* giebt die Säure eine Verbindung (welche auf 28 g Trichloressigsäure 100 g Albumin enthält), die in Wasser und verdünnter Trichloressigsäure kaum löslich ist. Bei quantitativen Bestimmungen wäscht man den Niederschlag zuerst mit säurehaltigem Wasser, dann mit Alkohol und Aether. *Leim* wird durch jene

¹⁾ Dieser JB., S. 2556. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 816 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2602. — ⁴⁾ Monatsh. Chem. 10, 129. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 371 (Ausz.). — ⁶⁾ Dieser JB., S. 2073. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889b, 268 (Ausz.).

Säure völlig niedergeschlagen. Der Niederschlag ist in Wasser leicht löslich. Neutralsalze beeinflussen seine Abscheidung nicht. Der Niederschlag der Säure mit *Casein* ist in einem Ueberschusse der ersteren theilweise löslich. Für die Analyse der *Milch* kann man das *Casein* durch Säure, das *Albumin* durch Trichloressigsäure ausfällen. Es bleiben alsdann keine Eiweißkörper in Lösung. Der *Milchzucker* läßt sich im Filtrate polarimetrisch bestimmen, da die Trichloressigsäure dessen optisches Drehungsvermögen nicht beeinflusst. *Albuminpepton* giebt mit der Säure einen im Ueberschusse der letzteren löslichen, *Leimpepton* einen darin unlöslichen Niederschlag, wodurch eine leichte Trennung der beiden Peptone ermöglicht ist.

S. S. Zaleski¹⁾ besprach den makro- und mikroskopischen Nachweis von *Eisen* in *thierischen* und *pflanzlichen Geweben*. Er führt die Prüfung mit Rhodankalium, Ferro- oder Ferricyan- kalium stets unter Anwendung von Salzsäure aus.

A. Severi²⁾ fand, daß sich *Chloroform* bei Vergiftungsfällen mit tödtlichem Ausgange in den *Eingeweiden* auffinden läßt, und zwar bis zu einem vorgeschrittenen Grade der Verwesung. Indessen gelingt bei weiterem Verlaufe der Fäulniß der Nachweis nicht mehr. Das Chloroform (*Trichlormethan*) ist in allen Organen aufzusuchen, vor allem im Blute und in den blutreichen Eingeweiden.

R. Vitali³⁾ besprach den chemisch-toxikologischen Nachweis des *Ammoniaks*. Da der menschliche Organismus, sowohl im gesunden als im kranken Zustande, Ammoniaksalze enthält, von welchen einige (Carbonat und Sulfid) flüchtig, andere (Sulfat und Chlorid) in der Hitze leicht dissociirbar sind, so darf man für obigen Zweck nicht die Destillation mit Wasser oder Alkohol vornehmen. Es empfiehlt sich vielmehr mit Aether zu destilliren. Um eine Verflüchtigung des Carbonates und des Sulfides noch sicherer zu vermeiden, soll man die Eingeweide und Flüssigkeiten

¹⁾ Zeitschr. physiol. Chem. 14, 274. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 652 (Ausz.); Ann. chim. farm. [4] 9, 54 (Ausz.). — ³⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 238 (Ausz.).

zuvor mit Chlorbaryum behandeln, wodurch das Carbonat in Chlorammonium übergeführt wird, sowie mit der genau erforderlichen Menge Kupfersulfat, um das Sulfid in schwefelsaures Ammonium zu verwandeln. Es geht dann bei der Destillation mit Aether nur das in Folge von Vergiftung vorhandene Ammoniak über. Freies *Ammoniak* bildet mit *Eiweißkörpern* Verbindungen, welche in Wasser theils löslich, theils in diesem und in Alkohol unlöslich sind.

Merget¹⁾ verfährt zum Nachweise von *Quecksilber* in *thierischen Secreten* in folgender Weise. Die Substanz wird mit Salpetersäure mittlerer Concentration einige Minuten gekocht, sodann das Quecksilber mit Kupferdraht gefällt. Bei letzterer Operation darf das Kupfer keine Entwicklung von Gas erzeugen; anderen Falles wäre die Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammonium abzustumpfen. Nach 36stündiger Einwirkung wird das Kupfer gewaschen, zwischen Papier getrocknet und in Silbernitratpapier eingewickelt. Wenn ziemlich viel Quecksilber zugegen ist, so entsteht sofort auf dem Papiere ein Fleck. Bei Anwesenheit von wenig Quecksilber tritt die Reaction erst in einigen Minuten auf. Es läßt sich in dieser Weise noch 0,01 mg Quecksilber in 100 ccm einer Salzlösung entdecken.

M. Sufsdorf²⁾ sprach von einer mikrochemischen Reaction auf *thierischen Schleim*.

J. König³⁾ räth, die im *Weine* gefundenen Mengen der einzelnen Substanzen nicht in Grammen pro 100 ccm, sondern pro 100 g anzugeben, namentlich bei der Untersuchung von *Süßweinen*. Er führt ferner aus, daß für jeden Wein das specifische Gewicht zu bestimmen sei.

Weitere Beiträge⁴⁾ zur *Weinstatistik*⁵⁾ für Deutschland haben geliefert E. Egger, sowie R. Fresenius, E. Borgmann und W. Fresenius, ferner Halenke und Möslinger, J. Nefler, F. Gantter, v. Marx, Medicus, E. List, sowie Barth. Die

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 62 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 191 (Ausz.). — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 202. — ⁴⁾ Daselbst, S. 525. — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2802.

Resultate werden im Jahresberichte für 1890 im Kapitel „Technische Chemie“ besprochen werden.

Die Versuchsstation für Obst- und Weinbau in Klosterneuburg bei Wien lieferte ¹⁾ eine Zusammenstellung der Methoden zur Untersuchung der *Weine* in verschiedenen Ländern und machte Angaben über die Beurtheilung der *Weine* auf Grund der Analysen.

K. Portele ²⁾ hat den Bericht erstattet über die gelegentlich des dritten österreichischen Weinbau-Congresses in Bozen abgehaltene Versammlung österreichischer Oenochemiker.

E. List ³⁾ machte Mittheilungen über *südliche Weine* und *Medicinalweine*, sowie über *Schaumweine*.

E. Borgmann und W. Fresenius ⁴⁾ haben 18 *Sherryweine* analysirt. Die Abhandlung soll erst im Jahresberichte für 1890, und zwar im Kapitel „Technische Chemie“ Berücksichtigung finden.

M. Petrowitsch's ⁵⁾ Untersuchungen über *syrmischen Wermuthwein* werden im Jahresberichte für 1890 im Kapitel „Technische Chemie“ Berücksichtigung finden.

Zum Nachweise von *Rosinenwein* im *Weine* soll man ⁶⁾ 200 ccm des letzteren mit 1 g Hefe vollständig bei 25 bis 32° vergären lassen, dann mit Bleiessig fällen, aus dem Filtrate das Blei durch kohlensaures Ammonium entfernen, das nunmehrige Filtrat auf etwa 50 ccm verdampfen, nach dem Erkalten mit wenig Kalilauge und etwas phosphomolybdänsaurem Natrium versetzen. Bei Gegenwart von Rosinenwein entsteht ein dunkelblauer Niederschlag, während mit Naturweinen nur eine weiße Fällung auftritt.

A. Carpenè ⁷⁾ hat ein neues Verfahren angegeben zur Bestimmung des *Alkohols* im *Weine* und in anderen *alkoholischen Flüssigkeiten*. Dasselbe fußt auf der fast völligen Unlöslichkeit der Harze und der ätherischen Oele in Wasser, sowie auf ihrer Löslichkeit in Alkohol. Wenn man tropfenweise alkoholhaltiges Wasser in ein gemessenes Volum der alkoholischen Lösung eines

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 647 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst (Ausz.). —

³⁾ Dasselbst (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst, S. 71. — ⁵⁾ Dasselbst, S. 455. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 550 (Ausz.). — ⁷⁾ Staz. sperim. agrar. 17, 329 (Ausz.).

ätherischen Oeles gießt, so trübt sich schliesslich die Flüssigkeit. Die hierzu erforderliche Menge des alkoholischen Wassers ist proportional der Temperatur und dem Gehalte des Wassers an Alkohol. Nicht allzu grosse Mengen von Salzen oder Säuren, welche sich gewöhnlich in alkoholischen Flüssigkeiten vorfinden, beeinflussen die Reaction nicht, während dies dagegen für Dextrine, die Gummiarten, die Stärkearten und die Eiweisskörper gilt, falls der mit dem ätherischen Oele versetzte Alkohol stark ist. Am besten eignet sich Aethylalkohol von 70 Proc. bei 15°, welcher $\frac{1}{2}$ Proc. Terpentinöl gelöst enthält. Zur Ausführung der Prüfung dient ein Reagensrohr von etwa 20 cm Länge und von 16 mm innerem Durchmesser, an welches ein Papierstreifen mit schwarzen Linien befestigt ist. Man gießt in dasselbe 10 ccm des terpen-
 ölhaltigen Alkohols und tropft sodann den zu untersuchenden wässerigen Alkohol aus einer Bürette unter jeweiligem Umschütteln hinzu, bis die eintretende Trübung der Flüssigkeit eben nicht mehr gestattet, jene schwarzen Linien zu erkennen. Es wird sodann die Temperatur der Mischung bestimmt und das Volum der zugesetzten Flüssigkeit abgelesen. Mit Hülfe dieser Daten sucht man den Alkoholgehalt der untersuchten Flüssigkeit in einer Tabelle auf, welche Carpenè ausgearbeitet hat. Da die Tabelle nur von 0,5 bis zu 16 Vol.-Proc. Alkohol geht, so muß man alkoholreichere Flüssigkeiten vor der Untersuchung auf obige Stärke verdünnen. Gelb gefärbte Flüssigkeiten, wie *Weißweine*, *Bier* u. s. w., sowie schwach gefärbte *Rothweine* können direct untersucht werden, während stark gefärbte Rothweine zuvor mit Thierkohle zu entfärben oder mit Wasser zu verdünnen sind. Die zu untersuchenden Flüssigkeiten müssen durchaus klar sein.

W. Bott¹⁾ empfiehlt die von H. Schwarz²⁾ angegebene, schnell ausführbare Methode zur Prüfung von *Bier* und anderen *alkoholischen Flüssigkeiten*, um deren Gehalt an *Alkohol* zu erfahren.

E. Egger³⁾ hat über die Bestimmung des *Extractes* im *Wein* gearbeitet.

¹⁾ Rep. Br. Assoc. 1888, 660. — ²⁾ JB. f. 1887, 2486; vgl. auch JB. f. 1888, 2607. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 397.

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

J. Moritz¹⁾ hat die Verluste an *Glycerin* festgestellt, welche sich bei der Bestimmung des letzteren im *Weine* ergeben.

B. Haas²⁾ hat gefunden, daß die Bestimmung des *Glycerins* in *Süßweinen* unrichtige Resultate giebt. Einerseits kann man dem Kalkniederschlage nicht alles Glycerin durch heißen Alkohol entziehen, andererseits ergeben sich Verluste bei der Ausfällung fremder Substanzen mit Aether. Die Verluste bei dem Verfahren mit Kalk können bisweilen 50 Proc. von der Gesamtmenge an Glycerin betragen. Falls beim Verdampfen der nach dem Abdestilliren des Alkohol-Aethers resultirenden Flüssigkeit zu wenig Kalk zugesetzt wird, so wird schließlich ein zuckerhaltiges Glycerin gewonnen. Wenn man Moste analysirt, so findet man in denselben einen vermeintlichen Glyceringehalt von 2,3 bis 3,06 pro Mille. Man kann somit leicht in die Lage kommen, Glycerin zu finden, selbst wenn solches nicht vorhanden ist.

H. v. Törring³⁾ wendet das von Ihm⁴⁾ zur Bestimmung des *Glycerins* in der Branntweinschlempe befolgte Verfahren auch für die Untersuchung von *Wein* und *Bier* an. Er verdampft 50 ccm Bier oder 15 ccm Wein auf dem Wasserbade bis zu etwa 10 ccm ein, fügt nach der Abkühlung 15 g gebrannten Gyps hinzu, rührt schnell um und zieht das erhaltene Pulver mit heißem, absolutem Alkohol aus. Den alkoholischen Extract versetzt man mit Wasser, verjagt den Alkohol und destillirt im Vacuum bei 180°. Im Destillate wird das Glycerin nach Diez⁵⁾ als Benzoat bestimmt.

W. Fresenius⁶⁾ lieferte Beiträge zur Bestimmung der *Phosphorsäure* in *Süßweinen* und zur Beurtheilung der Süßweine. Bei Weinen mit nicht zu hohem Zuckergehalte kann man die Phosphorsäure einfach in der Weinasche bestimmen, nicht aber bei sehr zuckerreichen Weinen, da aus solchen während der Veraschung Phosphor verloren geht. Für die Analyse sehr zuckerreicher Weine ist es räthlich, den Zucker vorher zu

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 206 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 816 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 531 (Ausz.). — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 362. — ⁴⁾ Dieser JB., S. 2579. — ⁵⁾ JB. f. 1887, 2444. — ⁶⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 67.

zerstören, und zwar entweder durch Schmelzen des Weinextractes mit Soda und Salpeter oder durch Vergährenlassen mit sehr wenig Hefezusatz. Ersteres Verfahren läßt sich rascher, letzteres bequemer ausführen. — Um zu entscheiden, ob ein nicht concentrirter, d. i. ein nicht unter Anwendung von Rosinen oder concentrirtem Most hergestellter Süßwein unter Zusatz von Alkohol oder von Zucker bereitet worden war, muß das Verhältniß zwischen Alkohol und Glycerin zu Rathe gezogen werden.

E. Formento ¹⁾ arbeitete über den Nachweis der *Nitrate* im *Wein* behufs der Auffindung eines Wasserzusatzes zu letzterem nach Egger's ²⁾ Princip. Nach Letzterem soll man von Weißweinen 100 ccm zum Syrup verdampfen, die Masse mit absolutem Alkohol ausziehen, das Filtrat nach Zusatz von Wasser und wenig Thierkohle auf etwas über 10 ccm verdampfen, filtriren und nun die Diphenylaminreaction anstellen. Rothweine (100 ccm) soll man zunächst mit Bleiessig entfärben, in der Hitze filtriren, das überschüssige Blei mit schwefelsaurer Magnesia abscheiden, darauf das Filtrat wie oben weiter verarbeiten, als ob es sich um einen weißen Wein handelte. Formento hat gefunden, daß es zur Erreichung guter Resultate mit dieser Methode nothwendig ist, daß der Alkohol vollkommen verjagt wird, daß kein merklicher Ueberschuß an schwefelsaurem Magnesium vorhanden ist, daß die Entfärbung eine vollständige ist und daß die Diphenylaminreaction in der Kälte ausgeführt wird. Er zieht vor, die Entfärbung mit Bleioxyd auszuführen. Wenn dieses in den Wein gebracht wird, so geht es unter Wärmeentwicklung in Hydrat über. Die Entfärbung ist eine vollständige, wenn man während des Verjagens des Alkohols mit dem Oxyde umrührt, bis die Masse grünlich wird. Darauf wird filtrirt, aus dem Filtrate das Blei durch etwas Schwefelsäure gefällt, wieder filtrirt und nun die Reaction mit Diphenylamin angestellt. Derselbe hat in 15 Proben von Weinen aus der Gegend von Alba keine Nitrate aufgefunden. Von neun Mustern *Nachweinen* gaben nur zwei eine deutliche, sechs eine ganz schwache und einer gar keine Reaction auf Nitrate.

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 158. — ²⁾ JB. f. 1885, 1975.

Dabei ist zu bemerken, daß Er fast alle Wässer untersucht hat, welche zur Herstellung jener Nachweine gedient hatten und daß dieselben sämmtlich viel Nitrate enthielten. Die nur geringen Gehalte an Nitraten in den Nachweinen erklären sich durch eine stattgehabte Reduction dieser Salze.

Egger und Moeslinger¹⁾ verwertheten die Diphenylaminreaction zum Nachweise der *Salpetersäure* im *Wein* und in der *Milch* (S. 2527). Dieser Nachweis giebt einen werthvollen Anhalt zur Beantwortung der Frage, ob eine Verdünnung mit Wasser stattgefunden hatte. Indessen darf der Beweis nicht nur auf die Salpetersäurereaction gestützt sein, da auch kleine Mengen stark salpeterhaltigen Wassers, wie sie vom Ausspülen der Gefäße hinterbleiben können, im Weine und in der Milch die Reaction mit Diphenylamin auftreten zu lassen vermögen. Behufs der Untersuchung von Milch auf Salpetersäure löst man 0,02 g Diphenylamin in 20 ccm verdünnter Schwefelsäure (1:4) und füllt mit concentrirter Schwefelsäure zu 100 ccm auf. Zu 2 ccm dieser Lösung läßt man in einem Porcellanschälchen tropfenweise in die Mitte der Flüssigkeit $\frac{1}{2}$ ccm des Milchserums fallen, welches man erhält durch Aufkochen von 100 ccm Milch mit 1,5 ccm 20procentiger Chlorcalciumlösung und Filtriren. Es wird zwei bis drei Minuten ruhig hingestellt, sodann einige Male gelinde umgeschwenkt und abermals beiseite gestellt u. s. w., bis die bei Gegenwart von Salpetersäure zunächst auftretenden blauen Streifen die ganze Flüssigkeit eingenommen haben.

Egger²⁾ machte Mittheilungen über die Bedeutung der Diphenylaminreaction bei der Prüfung des *Weines* auf *Salpetersäure*. Mit Rücksicht auf die Versuche Weigert's³⁾ über die Empfindlichkeit der Probe, hat Derselbe die letztere ebenfalls neuerdings⁴⁾ festgestellt. Die Empfindlichkeit wächst mit der Dauer der Einwirkung der Reagentien. Zum Nachweise der Salpetersäure im Weine soll man 100 ccm des letzteren eindampfen, die Nitrate mit 30 bis 40 ccm Alkohol in der Kälte ausziehen, die

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 705 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889b, 196 (Ausz.). —

³⁾ Dasselbst 1888, 693; vgl. JB. f. 1888, 2796. — ⁴⁾ Vgl. Egger, JB. f. 1885, 1975.

alkoholische Lösung mit salpeterfreier Kohle zur Trockne bringen und in der Kälte mit 15 ccm Wasser aufnehmen. Im Filtrate stellt man die Probe auf Salpetersäure an.

W. H. Ince¹⁾ erachtet die Probe von Millon als die beste für *Salicylsäure*, um kleine Mengen dieser Säure im *Wein* u. s. w. aufzufinden. Man fügt zu einer heißen Lösung, welche eines Salicylsäuregehaltes verdächtig ist, eine 10 procentige Auflösung von Quecksilberniträt in verdünnter Salpetersäure. Es läßt sich damit noch 1 Thl. Salicylsäure in 1 000 000 Thln. Flüssigkeit durch das Auftreten einer intensiv rothen Färbung mit Sicherheit erkennen. Eisenchlorid erzeugt eine ebenso empfindliche Reaction. Derselbe zieht aber obiges Reagens vor.

R. Heise²⁾ hat die *Farbstoffe* der *Rothweine* in reinem Zustande zu isoliren gesucht und die erhaltenen Producte beziehentlich ihre Eigenschaften und Reactionen studirt.

A. Hilger³⁾ besprach die Methoden zur Erkennung *fremder Farbstoffe* im *Weine*. Bei der Aufsuchung *pflanzlicher Farbstoffe* ist der Bleiessigniederschlag nur für den Farbstoff der *Kermesbeeren* ausschlaggebend. Der betreffende Niederschlag ist violettroth. Die Prüfung mit überschüssigem Aetzkalk hat besondere Bedeutung bei Gegenwart des Farbstoffes der *Malvenblüthen*, in welchem Falle sofort Grünfärbung eintritt. Als Orientirungsproben für die Erkennung von *Theerfarbstoffen* ist die Methode von Arata⁴⁾ sowie diejenige mit Bleiessig zu nennen. Letzterer fällt die *Theerfarbstoffe* nicht aus, so daß bei deren Anwesenheit ein gefärbtes Filtrat sich ergibt. Die Ausschüttelung mit Aether unter Zusatz von Ammoniak dient namentlich zur Erkennung von *Fuchsin*. Die Schüttelprobe mit Quecksilberoxyd ist für *Säurefuchsin* (*Sulfofuchsin*) und eine Reihe von *Azofarbstoffen* verwendbar. Zur Ausführung derselben schüttelt man 10 ccm Wein in der Kälte mit 0,2 g gelbem Quecksilberoxyd eine Minute lang und filtrirt, setzt nochmals von dem Oxyde hinzu, kocht auf und filtrirt wiederum. Wenn das klare nunmehrige Filtrat gefärbt

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 231 (Ausz.). — ²⁾ Mittheilungen aus dem chem. Laboratorium des kaiserl. Gesundheitsamtes. Berlin 1889. Separatabdruck.

— ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 200 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2489.

erscheint, so ist einer der genannten Farbstoffe zugegen. Auch das Verhalten des Weines in saurer und in ammoniakalischer Flüssigkeit gegen Amylalkohol ist beachtenswerth. Man schüttelt später diesen Alkohol mit wenig Wasser aus, welches die Theerfarben schneller löst. Die so erhaltene wässrige Lösung dient zur weiteren Charakterisirung der Farbstoffe. — Die spectroscopische Untersuchung liefert sichere Resultate bei Anwesenheit von Säurefuchsin (*Salze der Rosanilinsulfosäure*) und von *Amidoazofarbstoffen*. Erstere zeigen im Spectrum zwischen den Linien *D* und *E* ein charakteristisches Band, *Azofarbstoffe* zwei scharf getrennte Bänder zwischen *C* — *D* — *E*. Namentlich eignen sich für die spectroscopischen Untersuchungen die Filtrate vom Bleiessigniederschlage, diejenigen von der Behandlung mit Quecksilberoxyd und die wässrigen Ausschüttelungen des Amylalkohols, mit welchem die alkalisch gemachten Weine behandelt worden waren. Aus dem Gehalte der *Weinasche* an *Mangan* läßt sich kein Schluß ziehen über einen stattgehabten Zusatz von *Heidelbeersaft*.

A. Pozzetto ¹⁾ hat nach der Methode von Arata ²⁾ zum Nachweise von *Theerfarbstoffen* im *Weine* stets sehr gute Resultate erhalten. Dagegen gelang nicht immer die Identificirung der zugesetzten Farbstoffe. Die Entfärbung der benutzten Wolle mit concentrirter Schwefelsäure nach Arata's Angabe gelingt bisweilen selbst in mehr als zehn Minuten nicht vollständig. Auch läßt sich diesem schwefelsauren Auszuge nach dem Zusatze von Ammoniak der Farbstoff nicht vollkommen mit Amylalkohol entziehen, wenn gewisse *Diazo*farbstoffe vorliegen. Das Gleiche gilt von der Fortnahme des Farbstoffes aus der Lösung in Amylalkohol mit Hülfe von Wasser. Derselbe zieht vor, 50 ccm Wein mit 10 ccm einer 10 procentigen Lösung von Kaliumdisulfat und etwa 60 cm Wollfäden zehn Minuten zu kochen, worauf man die Wolle wäscht und zwischen Papier trocknet. Eine braunrothe Färbung derselben deutet auf Naturwein hin, eine fuchsin- bis granatrothe auf *Azo-* oder *Sulf*farbstoffe, eine rothviolette auf *flüssiges Violin* oder *Carminroth* resp. *Roth*

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 395 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1887, 2489.

Pitou oder sogenannte *hygienische Weinfarbe* u. s. w. Es handelt sich hier um eine syrupöse Flüssigkeit, welche aus einer mit wenig Alkohol versetzten und mit Bordeauxroth *B*, sowie Methylviolett gefärbten Glycoselösung besteht. Behufs der näheren Identificirung des auf der Wolle fixirten Farbstoffes löst Pozzetto die Wolle in kochender 10procentiger Kalilauge in geringem Ueberschuß auf, schüttelt nach dem Erkalten mit $\frac{1}{2}$ Vol. Alkohol und $\frac{1}{2}$ Vol. Aether, hebt die Aetherschicht ab und säuert sie, nach dem Filtriren, mit Essigsäure an. Wenn der Aether vor und nach dem Ansäuern farblos ist, so liegt reiner Wein vor. Wird der Aether erst beim Ansäuern roth oder rosa, so ist *Fuchsin* oder ein *Sulfoderivat* desselben zugegen. Falls der Aether beim Ansäuern violett wird, so ist *Methylviolett* vorhanden. Ist derselbe vor und nach dem Ansäuern gelblichroth, so liegen *Diazoderivate* vor. Die vom Aether getrennte alkalische Flüssigkeit wird mit Salzsäure angesäuert und mit Amylalkohol ausgeschüttelt. Färbt sich dieser weinroth, so sind *Diazoderivate* vorhanden. Wird derselbe dagegen orange, so liegt Naturwein vor.

L. Sostegni ¹⁾ arbeitete über die Aufsuchung *künstlicher Farbstoffe* im *Weine* mittelst der Dialyse. Der *natürliche Farbstoff* der Rothweine passirt Pergamentpapier und thierische Membranen mit etwa derselben Geschwindigkeit wie die meisten Farbstoffe, welche Weinen zugesetzt zu werden pflegen, einschliesslich vieler *Theerfarbstoffe*. Der die Membran durchdringende Theil des Weinfarbstoffes scheint von dem zurückbleibenden verschieden zu sein. Porösen Thon durchdringt der Weinfarbstoff viel schwieriger als jene Membranen; er diffundirt übrigens viel rascher nach Vertreibung des Alkohols. Die Methode kann zur Auffindung fremder Farbstoffe im *Weine* nicht dienen, da Pergamentpapier die letzteren zurückhält. Stark alkalisch gemachter Rothwein setzt an der Luft den veränderten Farbstoff als braune Masse ab. Tannin liefert nach gleicher Behandlung gelbe bis röthliche Oxydationsproducte. Diese Substanzen diffundiren sehr leicht. Es gelingt leicht, die-

¹⁾ Staz. speriment. agrar. ital. 16, 13, 742.

selben derart von vielen Theerfarbstoffen zu trennen, nämlich von denjenigen, welche durch wenig Aetzkali bei gewöhnlicher Temperatur nicht zersetzt werden. Unter diesen befinden sich aber gerade diejenigen, welche heute am häufigsten zur Verfälschung der Weine angewendet werden, wie z. B. die sogen. *Vinoline*, das *Bordeauxroth*, *Ponceauroth*, *Safranin*, die *Eosine* u. s. w. Ferner bleiben durch Aetzkali unverändert oder gehen in Violett über: die *Tropäoline*, der *Indigo*, die *Resorcinderivate*, das *Orcellin*, die ammoniakalische *Cochenille* u. s. w. Sostegni bedient sich nun zur Abscheidung dieser Farbstoffe der folgenden Methode. Der Wein wird mit $\frac{1}{4}$ Vol. 10procentiger Kalilauge versetzt, fünf Minuten umgerührt und sodann in ein Faltenfilter aus Pergamentpapier gegossen, welches in Wasser eingesetzt ist. Nach einigen Stunden diffundiren gelbe Oxydationsproducte des Tannins. Man läßt 24 Stunden oder bei sehr tanninreichen und stark gefärbten Weinen 48 Stunden dialysiren. Die fremden Farbstoffe finden sich auf dem Pergamentpapier fixirt, und zwar mit ihrer besondern Färbung. Naturwein färbt das Papier nur gelb, und zwar um so weniger stark, je länger die Diffusion fortgesetzt wurde. Die durch Theerfarben bewirkten Färbungen werden an der Luft stärker. Die Methode giebt gute Resultate bei Anwesenheit von 1 bis 4 g der künstlichen Farbstoffe in 100 Litern Wein. Bei der Untersuchung mancher Weine, namentlich aus Apulien, verlangte übrigens jene Oxydation und die Diffusion zum wenigsten 48 Stunden. Ausserdem nahmen die Pergamentfilter am Rande eine leicht orangegelbe Färbung an, welche am Sonnenlichte völlig verschwand, während bei Vorhandensein von Theerfarbstoffen die Farbe am Sonnenlichte nicht merklich hätte abnehmen können. Um auch bei solchen Weinen entscheidende Resultate zu erhalten, soll man 25 ccm der Probe mit 5procentiger Kalilauge bis zur Grünfärbung versetzen oder bis zur deutlich alkalischen Reaction, darauf noch zwei bis drei Tropfen der Alkalilösung hinzufügen und das Ganze mindestens 12 Stunden an der Luft stehen lassen. Darauf wird die Diffusion in gewohnter Weise vorgenommen, was 12 bis 24 Stunden in Anspruch nimmt. Man unterbricht die Operation, wenn der Filterinhalt die grüne

Färbung vollständig verloren hat und gelblich geworden ist. Die gewaschenen und getrockneten Pergamentfilter sind gelblich bei Naturweinen, mehr oder weniger tief gefärbt bei gefälschten Weinen. Die so modificirte Methode kann indeß, ebenso wie die ursprüngliche, nicht zur Auffindung von *Fuchsin* und anderen basischen Farbstoffen dienen. Außerdem erheischt ihre Ausführung viel Zeit. Sostegni empfiehlt daher folgendes Verfahren zur Aufsuchung künstlicher Farbstoffe, einschließlic *Fuchsin*, im Rothwein. Man versetzt 25 ccm Wein vorsichtig mit concentrirter Ammoniaklösung bis zum Auftreten der grünen Färbung, fügt noch weitere zwei Tropfen Ammoniak hinzu und schüttelt etwas um. Sodann wird ein weißer Wollfaden in die Flüssigkeit geworfen, dieser nach 12 Stunden gewaschen, darauf mit Wasser und etwas Essigsäure übergossen. Bei Naturweinen erscheint alsdann die Wolle völlig weiß, während bei Anwesenheit künstlicher Farbstoffe der Faden roth gefärbt ist. In dieser Weise läßt sich noch 1 g Fuchsin in 100 Litern Wein sicher erkennen. Auch die Eosine, das Safranin, Bordeauxroth, *Biebricher Roth* u. s. w. werden derart sehr gut entdeckt, weniger gut einige Vinoline, weil diese von der Wolle schwer absorbirt werden. Je länger man die letztere in Digestion läßt, desto schärfer und sicherer ist der Nachweis, weil die natürlichen Farbstoffe alsdann Zeit haben, sich vollständiger zu oxydiren, was namentlich bei stark gefärbten Weinen erforderlich ist.

A. Hasterlik¹⁾ hat eine ausgedehnte kritische Studie über die bisherigen Methoden zum Nachweise *fremder Farbstoffe* in *rothen Weinen* veröffentlicht. Auf Grund Seiner Resultate stellte Er die folgenden Grundsätze auf. Es ist Rücksicht zu nehmen auf die Farbstoffe der *Heidelbeere*, *Malve*, *Phytolacca*, *Hollunderbeere* und auf die *Theerfarbstoffe*. Für die Auffindung der *pflanzlichen Farbstoffe* sind alle seither empfohlenen Methoden unbrauchbar, wenn gleichzeitig der Rothweinfarbstoff zugegen ist. Nur für den Farbstoff der *Kermesbeere* ist auch in Gegenwart von Rothweinfarbstoff ein rothvioletter Bleiacetatniederschlag beweisend. Zur weiteren Bestätigung kann die Reaction mit Aetz-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 705 (Ausz.).

baryt dienen, bei welcher blaue oder violette Flocken ausfallen. Wenn der Verdacht vorliegt, daß Weißweine roth gefärbt worden seien, so können mit einiger Vorsicht die Farbe der Bleiniederschläge — für *Phytolacca* unbedingt — und das Verhalten gegen Aetzkalk zur Orientirung dienen. *Heidelbeerwein* wird durch Bleiacetat blau, *Malvenwein* grün, mit *Phytolacca* gefärbter Wein rothviolett. Zur Anstellung der Aetzkalkprobe versetzt man 20 ccm Wein in einem Spitzglase mit einer bis zwei Messerspitzen Aetzkalk und läßt ruhig stehen. Bei Anwesenheit von Heidelbeerfarbstoff schlägt die Farbe erst nach geraumer Zeit in Dunkelblau um, während sich Malvenwein sofort grün färbt. Nur diese augenblickliche Farbenwandlung ist von Werth, da die Pflanzenfarbstoffe, einschließlic des Rothweinfarbstoffes, mit Kalk nach längerem Stehen fast einheitliche Veränderungen erleiden. Der Spectralapparat ist bei gleichzeitiger Gegenwart von Rothweinfarbstoff unbrauchbar. Für den Nachweis von *Theerfarben* kann die Methode von Arata¹⁾ als gute Orientirungsprobe dienen. Indessen sind die von Letzterem angegebenen Gruppenreactionen nicht immer zutreffend. Es ist vielmehr das Eintreten einer Farbenveränderung des Verdampfungsrückstandes des Auszuges mit Amylalkohol oder der durch Behandeln des letzteren mit Wasser erhaltenen Lösung beim Betropfen mit concentrirter Schwefelsäure nur ein weiterer Beweis für die Anwesenheit von Theerfarben. Wenn bei Zusatz von Bleiessig zum Wein ein gefärbtes Filtrat sich ergibt, so deutet dies auf die Gegenwart von Theerfarbstoffen hin. Ferner dient zum Nachweise eines Zusatzes von Farbstoffen die von der Deutschen Reichscommission im Jahre 1884²⁾ vorgeschlagene Probe, für welche man 100 ccm Wein, 30 ccm Aether und für die Ammoniakprobe noch 5 ccm Ammoniaklösung anwenden soll. Die ätherische Lösung wird in einem Porcellanschälchen über einem 5 cm langen Wollfaden verdunstet. Letzterer bleibt weiß oder wird höchstens bräunlich, wenn Theerfarben fehlen. *Fuchsin* giebt sich dadurch zu erkennen, daß der farblose Aetherauszug des ammoniakalisch

1) JB. f. 1887, 2489. — 2) JB. f. 1884, 1658.

gemachten Weines beim Verdunsten die Wolle schön roth färbt. Die Schüttelprobe mit gelbem Quecksilberoxyd dient zur Auffindung von *Säurefuchsin*, *Bordeauxroth B*, *Roccelin*, *Purpurroth*, *Croceïn BBB*, *Biebricher Roth*, *Ponceau R* und *B*, *Orange R*, *RR* und *RRR*, *Orange II.*, *Tropäolin M* und *II.*, *Gelb I.*, *Dinitronaphtolgelb*, *Biebricher Scharlach*, *Hefspurpur*. Zur Ausführung der Probe schüttelt man 10 ccm Wein in der Kälte mit 0,2 g Quecksilberoxyd eine Minute lang und filtrirt durch ein drei- bis vierfaches Filter. Eine andere Portion Wein (10 ccm) behandelt man ebenso unter einmaligem Aufkochen. Wenn klare, aber gefärbte Filtrate resultiren, so waren Theerfarben zugegen. Ergeben sich farblose Filtrate, so können trotzdem fremde Farbstoffe vorliegen, und zwar solche¹⁾, welche gleichzeitig mit dem Weinfarbstoffe niedergeschlagen werden. Bei Anwesenheit von *Safranin*, *Chrysoïdin*, *Chrysoin*, *Methyleosin*, *Gelb II.*, *Roth NN*, *Roth I.* und *Ponceau RR* ist zu bedenken, daß diese theilweise vom Quecksilberoxyd zurückgehalten werden. Eine weitere Probe ist, genau nach den für die Aetherprobe angegebenen Verhältnissen, mit Amylalkohol (30 ccm) anzustellen, und zwar mit dem ursprünglichen, dem angesäuerten und dem alkalisch gemachten Weine (100 ccm). Wenn der ursprüngliche Wein viel Farbstoff an den Amylalkohol abgibt, so ist der Wein verdächtig. Eine Ausfärbung mit Wolle, das Verhalten des Verdampfungsrückstandes des Amylalkoholauszuges oder der Ausschüttelung jenes Auszuges mit Wasser, sowie die Farbenwandlung bei Zusatz von Ammoniak sind alsdann entscheidend. Die Gegenwart von Theerfarben ist nachgewiesen, wenn der alkalisch gemachte Wein mit Amylalkohol einen gefärbten Auszug liefert. Da angesäuerter Wein neben dem fremden Farbstoffe auch Weinfarbstoff an den Amylalkohol abgibt, so schüttelt man aus letzterem den Theerfarbstoff mit Wasser aus. Wenn nicht zu geringe Mengen künstlicher Farbstoffe vorliegen, so liefert die Probe nach Arata (l. c.) und die Farbe des Filtrates vom Bleiacetatniederschlage eine Andeutung über die Gegenwart jener Farben. Für gewisse Farbstoffe, wie Fuchsin, Säurefuchsin,

¹⁾ Vgl. Cazeneuve, JB. f. 1886, 1886.

Amidoazofarbstoffe mit Methylgruppen in der Amidogruppe (z. B. *Helianthin*) ist das Spectrum charakteristisch. Indessen ist die spectroskopische Probe nur für Fuchsin und Säurefuchsin eine sehr empfindliche, weniger geeignet aber für die meisten anderen Farbstoffe.

M. Mansfeld¹⁾ führt folgende Untersuchungen aus, um *fremde Farbstoffe* im *Rothweine* aufzusuchen. Einen Tropfen des Weines bringt Er auf *Albuminkreide* (hergestellt durch Eintauchen von Kreide in eine 10procentige Eiweißlösung, Trocknen an der Luft und bei 100°, sowie Abkratzen des überschüssigen Albumins) und läßt trocknen. Gewöhnliche Weine geben einen hellgrauen, sehr gefärbte junge Weine einen indigoblauen Fleck. Bei Gegenwart von *Blauholzfärbstoff* ist der Fleck grauviolett, in Anwesenheit von *Hollunderfärbstoff* graugrünlich, bei Vorhandensein von *Malvenfärbstoff* blaugrünlich, rosa resp. schwach rosa bei Gegenwart von *Fuchsin* resp. *Cochenillefärbstoff*. Außerdem stellt man noch folgende Prüfungen an. Der Wein wird mit Barytwasser versetzt, bis seine Farbe in Grün übergegangen ist, darauf mit Essigäther oder Amylalkohol ausgeschüttelt. Bei Naturweinen bleiben die letzteren ungefärbt, bei Gegenwart von *Orseille* werden sie violett, bei Vorliegen von *Biebricher Scharlach* oder *Roccellin* rosa, bei Anwesenheit von *Amidoazobenzol* grün. Wenn man die isolirten Ausschüttelungsmittel später mit Essigsäure ansäuert, so resultirt bei Naturweinen eine farblose, bei Vorhandensein von Fuchsin oder *Safranin* eine rosafarbige, bei Anwesenheit von *Amidoazobenzol*, *Chrysoïdin*, *Chrysanilidin* eine gelbe, in Gegenwart von *Methylviolett* und *Mauveïn* eine violette Flüssigkeit. Ferner setzt man zu 10 ccm Wein 2 ccm oder mehr 5procentige Kalilauge bis zur Grünfärbung, sodann ebenso viel einer 20procentigen Lösung von Quecksilberacetat: Naturweine geben hiernach ein ungefärbtes Filtrat; bei Gegenwart von *Aso-* oder *Sulfoderivaten* ist dasselbe jedoch gelb oder roth gefärbt. Wenn *Säurefuchsin* zugegen ist, so entsteht beim Ansäuern mit Salzsäure eine rosa Farbe. Weiter werden 4 ccm Wein mit 2 ccm

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 63 (Ausz.).

10procentiger Alaunlösung und 2ccm 10procentiger Sodalösung geschüttelt: Der abfiltrirte Lack ist flaschengrün bei Naturweinen, rosa bei solchen mit Cochenille-, *Fernambuc*, *Campeche*, blauviolett bei Anwesenheit von Hollunder- oder *Zwerghollunderfarbstoff*. Das Filtrat ist rein grün bei Naturweinen, violett oder rosa bei Anwesenheit der Farbstoffe von Cochenille, *Phytolacca* oder *Rüben*. Außerdem wird der Wein mit einer verdünnten Lösung von essigsaurem Natrium gesättigt, bis eine violette Färbung resultirt, darauf ein dem Volume des angewandten Weines gleiches Volum einer Lösung von essigsaurem Aluminium von 2° Bé. zugesetzt. Naturweine geben eine granatrothe oder schwach lila-weinrothe Flüssigkeit, solche mit den Farbstoffen der Malve, *Heidelbeere*, des Hollunders, *Ligusters* und der *Jungfernrebe* eine blaue oder violette. Endlich versetzt man 2ccm Wein mit 1ccm Bleiessig von 15° Bé. und filtrirt. Naturweine geben einen grau-blauen bis hellgrauen Lack. Das Filtrat ist farblos bei Naturweinen, gefärbt bei Anwesenheit der Farbstoffe von Orseille, *Phytolacca*, *Rüben* und von Fuchsin.

A. Pagnoul¹⁾ bedient sich zur Aufsuchung *fremder Farbstoffe* im *Weine* der Fähigkeit einer *Seifenlösung*, den Weinfarbstoff zu zerstören, ohne ihn in Grün überzuführen und ohne die fremden Farbstoffe zu verändern. Man setzt 5ccm der Seifenlösung, welche zur Härtebestimmung des Wassers dient, und 5ccm Wasser zu 10 bis 20 Tropfen des Weines. Die Mischung ist ungefärbt bei Naturweinen, während sie gefärbt ist, wenn fremde Farben zugegen sind.

E. Comboni²⁾ hat das Verfahren von Pagnoul³⁾ zum Nachweise *fremder Farbstoffe* im *Weine* einer Prüfung unterworfen. Letzterer unterscheidet nicht zwischen pflanzlichen, thierischen und künstlichen Farbstoffen (Theerfarbstoffe), so daß man versucht ist, zu glauben, das Verfahren gelte für alle diese Arten von Farbstoffen. Was nun die *Pflanzenfarbstoffe* anlangt, so

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 708 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 408 (Ausz.). — ²⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 205 (Ausz.). — ³⁾ Siehe die vorstehende Abhandlung.

ist die Methode nur zur Auffindung einiger derselben verwendbar, wie z. B. *Campeche*. Von *Theerfarbstoffen* hat Comboni eine Anzahl nach jenem Verfahren aufgesucht, indem Er den Weinen pro Liter je 0,02 g der Farben hinzusetzte. Der Nachweis war sehr deutlich bei Hofmann's *Violett*, *Eosinblau*, *Methylviolett 3 B*, gut bei *Eosinroth*, *Säurefuchsin*, *Fuchsin*, *Methylviolett 2 R*, unsicher bei *Biebricher Roth*, *Indulinblau*, *Methylenblau*.

L. Mathieu und J. Morfaux¹⁾ haben ein Verfahren angegeben zum Nachweise von *Fuchsin* und anderen *Theerfarbstoffen* im Weine. Die erforderlichen Apparate und Reagentien haben Sie in einem tragbaren Kästchen vereinigt, welchem der Name „*Phanofuchsin*“ beigelegt wurde. Das Verfahren besteht darin, daß man in den Wein ein Büschel reiner Seide eintaucht, welches zuvor in $\frac{1}{10}$ Salpetersäure gebadet worden war. Nach fünf Minuten wird die Seide in Wasser gebracht, welchem einige Tropfen einer mit Essigsäure angesäuerten Lösung von Bleiacetat hinzugesetzt sind. Bei Vorliegen natürlicher Weine geht die Farbe in Grün über, während in Anwesenheit von Theerfarben die Färbungen der letzteren erhalten bleiben.

P. Cazeneuve²⁾ hat Versuche angestellt über den Einfluss der Zeit auf die *Theerfarbstoffe*, welche dem *Weine* zugesetzt werden.

Nach T. Nakahama³⁾ eignet sich Brechweinstein sehr zum Nachweise des *Heidelbeerfarbstoffes* im *Rothwein*.

Um *Cochenille* im *Weine* aufzufinden, soll man⁴⁾ diesen mit Soda versetzen, wobei derselbe grau bis lila gefärbt wird, welche Farbe er auch beim Sieden behält. Läßt man nun ein Stückchen mit essigsaurer Thonerde gebeizter Seide 20 Stunden in der Flüssigkeit und erhitzt auf 100°, so wird die Seide weinviolett und ändert ihre Farbe bei Zusatz von essigsauerm Kupfer nicht, wenn kein *Fuchsin* vorliegt. Wird sodann die Seide in einer Chlorzinklösung auf 100° erhitzt, mit Sodalösung gewaschen und

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 616 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 641 (Ausz.). — ³⁾ Dasselbst, S. 635 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 381 (Ausz.).

getrocknet, so wird sie purpurfarbig, während sie bei Vorliegen reiner Weine sich graublau färbt.

A. Carpenè¹⁾ machte Mittheilungen über die Zusammensetzung der *rohen Weinstein- und Weinhefen* aus verschiedenen Provinzen Italiens und über neue Methoden zur Analyse derselben. Er bestimmt in den Mustern die *Schwefelsäure*, die freien Säuren, die *Phosphorsäure*, das *saure weinsaure Kalium*, das *weinsaure Calcium* und das Wasser. Was die Schwefelsäurebestimmung anlangt, so stellt man durch Fällung mit Chlorbaryum getrennt den Gehalt an *Sulfaten* fest, welche sich in alkoholhaltigem Wasser und in heisser Salzsäure lösen. Zur Ermittlung des Gehaltes an freien Säuren trocknet man 5 g Weinstein bei 110° bis zur Gewichtsconstanz, behandelt den Rückstand mit 50 ccm eines wasserfreien und neutralen Gemisches aus gleichen Theilen Alkohol und Aether, filtrirt, verdünnt 20 ccm mit ebenso viel Wasser und titirt mit Kalilauge in Gegenwart von Phenolphthalein. Das Resultat wird auf Weinsäure ausgerechnet. Die Bestimmung der Phosphorsäure geschieht, in Abwesenheit von Eisen und Aluminium, welche gewöhnlich fehlen, in folgender Weise. 5 g Weinstein werden in einer Platinschale verkohlt, mit Salzsäure und einigen Tropfen einer concentrirten Chlorcalciumlösung ausgezogen, um das Filtrat leicht ammoniakalisch zu machen. Das ausfallende Tricalciumphosphat wird gewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. Wenn Eisen und Aluminium zugegen sind, so wird das ausgewaschene phosphorsaure Calcium in heisser verdünnter Salzsäure gelöst, das Volum des Filtrates gemessen, welches 60 ccm nicht überschreiten soll, ein genau gewogenes Gewicht reiner Weinsäure (0,3 bis 1 g) hinzugefügt, ein gemessenes Volum der Flüssigkeit auf dem Wasserbade bis zur völligen Verjagung der Salzsäure erhitzt, der Rückstand in Wasser gelöst und die Lösung auf 50 ccm gebracht. Diese Lösung titirt man acidimetrisch, zieht die Acidität der zugesetzten Weinsäure ab und rechnet den Rest des Alkaliverbrauches auf Phosphorsäure aus. Die zugesetzte Weinsäure soll die Rückbildung von phosphorsaurem Calcium

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 205 (Ausz.).

verhüten. Behufs der Bestimmung des sauren weinsäuren Kaliums behandelt man 5 g des Weinsteins mit soviel siedendem Wasser, daß das Totalvolum 500 ccm beträgt, filtrirt und titirt das Filtrat acidimetrisch. Die Alkalilösungen werden mit abgewogenen Mengen reinen Ditartrats titirt. Wenn die Lösung gefärbt ist, so soll man sie vor der Titrirung über Thierkohle filtriren, wobei der erste Antheil des Filtrates zu verwerfen ist, da die Kohle etwas Weinstein zurückhält. Wenn der obige Alkohol-Aetherauszug freie Säuren enthielt, so berechnet man diese auf Weinstein und zieht sie von dem soeben gefundenen Gehalte an saurem weinsäuren Kalium ab. Das weinsäure Calcium ($+ 4H_2O$) wird aus der Menge des nicht als saures Kaliumsalz vorhandenen Theiles der Weinsäure berechnet. Der Wassergehalt ergibt sich durch Trocknen von 5 g Weinstein bei 110° bis zum constanten Gewichte. Zur Bestimmung der gesammten Weinsäure zieht man 5 g Substanz mit 10 ccm Salzsäure und 10 ccm Wasser in der Hitze aus, bringt das Ganze auf 300 ccm, entfärbt erforderlichen Falles mit Thierkohle und filtrirt. Vom Filtrate verdampft man 10 ccm unter Zusatz einiger Tropfen einer concentrirten Lösung von Chlorcalcium zur Trockene, verjagt völlig die Salzsäure, nimmt mit Wasser auf, verdünnt auf 50 ccm und titirt acidimetrisch. Die Alkalilauge wird hierfür auf eine abgewogene Menge reiner, trockener Weinsäure eingestellt. Die gefundene Acidität entspricht der gesammten Weinsäure und der Phosphorsäure, welche letztere in Abzug zu bringen ist. — Derselbe hat nach dieser Methode 59 *Fafsweinsteine*, 31 Weinhefen und 22 *Tresterweinsteine* aus verschiedenen Theilen Italiens untersucht.

G. Holzner¹⁾ schrieb über die Berechnung des ursprünglichen *Extractgehaltes* der *Bierwürze* aus den Gehalten des *Bieres* an Extract und Alkohol.

R. A. Cripps²⁾ gab eine Vorschrift zur Prüfung des *diastatischen Werthes* der *Malsextracte*.

Windisch³⁾ überschichtet zur Vornahme der Jodprobe in

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 430 (Ausz.). — ²⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 481. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 550 (Ausz.).

Bieren und *Würzen* die Flüssigkeit mit einer verdünnten Jodlösung (0,5 g Jod und 1 g Jodkalium in 200 ccm Wasser). Wenn *Kleisterstoffe* zugegen sind, so tritt an der Berührungsfläche ein tief rothbrauner oder violetter Ring auf. Man kann auch umschütteln und Jodlösung bis zur bleibenden Färbung zufügen, wobei kleistertrübe Biere und Würzen eine dunkelrothe bis violette Farbe zeigen, während kleisterfreie Flüssigkeiten einen ins Gelbe spielenden Farbenton annehmen. Wenn die Würzen dunkel sind, so versetzt man mit 3 bis 4 Vol. Alkohol, gießt vom Niederschlage ab, schüttelt diesen mehrmals mit Alkohol aus, löst ihn darauf in Wasser und prüft die Lösung, welche fast farblos ist, mit Jod. Alkoholische Jodlösung darf nicht zur Anwendung kommen.

Bruylants¹⁾ verfährt in folgender Weise zum Nachweise von *Saccharin* im *Bier*. Man neutralisirt einen Liter Bier mit Soda, dampft zur Syrupconsistenz ein, schüttelt mit 3 bis 4 Vol. starkem Alkohol kräftig durch und filtrirt nach einigen Stunden. Das Filtrat wird verdampft, der Rückstand in Wasser gelöst, auf 125 bis 150 ccm verdünnt, mit Phosphorsäure stark angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt. Der Aetherauszug enthält das Saccharin, welches am Geschmacke und durch Ueberführen in Salicylsäure beim Schmelzen mit Aetzkali erkannt wird. Wenn das Bier Salicylsäure enthält, so wird der Verdampfungsrückstand der ätherischen Lösung in Wasser gelöst, mit Soda neutralisirt und mit Quecksilberniträt versetzt, wodurch Quecksilbersaccharinat gefällt wird. Dieses erhitzt man mit 2 Thln. Resorcin zum Schmelzen, versetzt mit concentrirter Schwefelsäure und erwärmt. Es bilden sich hierbei verschiedene Farben, die Schmelze schäumt und verharzt unter Entwicklung schwefliger Säure. Nach dem Erkalten wird in wenig Wasser gelöst und mit Alkali übersättigt: danach ergiebt sich eine tief braune Flüssigkeit mit grüner Fluorescenz. Letztere wird noch auffälliger beim starken Verdünnen mit Wasser.

A. Jolles²⁾ hat in einem *Essig* von 3,6 Proc. scheinbarem

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 299 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889b, 944 (Ausz.).
Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

Essigsäuregehalt 0,63 Proc. *Weinsäure* angetroffen, welche zur Verbesserung des Geschmacks dienen sollte. Um eine derartige Verfälschung zu erkennen, soll man die Gelbfärbung verwerthen, welche eine einprocentige Lösung von Eisenchlorid noch in einer Lösung von 0,1 mg Weinsäure in 100 ccm Wasser bewirkt. Man verdünnt 1 ccm des zu untersuchenden Essigs auf einen Liter und versetzt 10 ccm davon mit 2 ccm der einprocentigen Eisenchloridlösung. Essigsäure reagirt nur dann auf die Eisenlösung, wenn sie 10procentig oder stärker ist. Zur quantitativen Bestimmung der Weinsäure in einem Essig füllt man 5 ccm des letzteren zu einem Liter auf und bringt, je nach der Stärke des Essigs, 5, 10, 15, 20 ccm der Flüssigkeit in enge Cylinder, so daß die Schicht 18 bis 20 cm hoch ist, fügt darauf 2 ccm der Eisenchloridlösung hinzu und beobachtet den Farbenton, welchen man mit dem von Weinsäurelösungen bekannten Gehaltes durch die Eisenlösung hervorgebrachten vergleicht. Nach Feststellung des Gehaltes an Weinsäure läßt sich die vorhandene Menge *Essigsäure* aus der Acidität des Essigs berechnen. Gefärbte Essige müssen vor der Untersuchung entfärbt werden.

A. Hilger's¹⁾ Methode zur Bestimmung der *Mineralsäuren*, speciell der *Salz-* und *Schwefelsäure* im *Essig* beruht auf folgendem Princip. Wenn reine, verdünnte Essigsäure unter Anwendung von neutralem Lackmuspapier mit Normalkalilauge neutralisirt, die Flüssigkeit sodann auf ein kleines Volum verdampft und mit etwas Methylviolett versetzt wird, so geht auf Zusatz von Normalschwefelsäure in der Wärme (bei 60 bis 70°) die Farbe erst dann in Blau bis Grün über, wenn alles Natriumacetat zersetzt ist, d. h. wenn eine dem verbrauchten Alkalivolumen äquivalente Menge Säure angewandt worden ist. Dagegen wird dieser Farbenwechsel bereits früher eintreten, wenn der Essig freie Mineralsäuren enthält. Hat sich nun in einem Essig mit Methylviolett die Gegenwart freier Mineralsäuren erwiesen, so verfährt man zu deren Bestimmung in folgender Weise. 20 ccm

¹⁾ Ber. (Ausg.) 1889, 352; Chem. Centr. 1889a, 231 (Ausg.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 24 (Ausg.).

des Essigs neutralisirt man unter Anwendung von Lackmuspapier mit Normalalkalilauge, dampft die Flüssigkeit auf $\frac{1}{10}$ Volum ein, fügt Methylviolett hinzu, verdünnt auf etwa 3 bis 4 ccm und titirt in der Wärme mit Normalschwefelsäure bis zu jenem Farbenwechsel. Aus dem Minderverbrauche der letzteren gegenüber der erforderlichlich gewesenen Normallauge ergibt sich der Gehalt des Essigs an freien Mineralsäuren.

H. v. Törring¹⁾ hat ein Verfahren zur Bestimmung des *Glycerins* in der *Branntweinschlempe* angegeben, bei welchem das Wesentliche ist, daß das isolirte Glycerin im Vacuum destillirt wird.

C. Windisch²⁾ berichtete über Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung des *Fuselöls* im *Trinkbranntwein* in Ergänzung der Abhandlung von Sell³⁾ über denselben Gegenstand.

H. Bornträger⁴⁾ gab Eigenschaften und Reactionen der wichtigsten unangenehm riechenden *Verunreinigungen* des *Handelsspiritus* an, nämlich des *Acetaldehyds*, des *Acetals* und des *Amylalkohols* (*Fuselöls*), und zwar für die reinen Körper und für stärkere Lösungen derselben in Spiritus. Es folgt alsdann die Angabe, wie man einen Spiritus auf obige Körper zu prüfen habe.

Derselbe⁵⁾ lieferte weitere Beiträge zur Kenntniß der im *Spiritus* vorhandenen Verbindungen.

J. Traube⁶⁾ veröffentlichte eine ausgedehnte Abhandlung über die Untersuchung des *Spiritus* und der *alkoholischen Getränke*, insbesondere über das *Vaporimeter* im Dienste der Analyse des Spiritus und der *Spiritusindustrie*. — Zunächst bespricht Er die Bestimmung des *Fuselöles* im Spiritus mit Hülfe Seines⁷⁾ jetzt von Ihm abgeänderten *Capillarimeters*. — Sodann folgen Bemerkungen zur *stalagmometrischen Methode*⁸⁾, sowie zur Abscheidung der im Spiritus enthaltenen *Unreinheiten* durch gewisse

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 29; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 110 (Ausz.); Zeitschr. anal. Chem. 1889, 363 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 207 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 426 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2607. — ⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 60. — ⁵⁾ Dasselbst, S. 670. — ⁶⁾ Dasselbst, S. 26. — ⁷⁾ JB. f. 1886, 118, 1960. — ⁸⁾ JB. f. 1887, 2492.

*Salzlösungen*¹⁾. Wenn es sich um die Bestimmung von *Alkohol* oder *Essigsäure* handelt²⁾, so verwendet man am besten, statt des modificirten *Stalagmometers*, eine etwas abweichende Form desselben. Während Derselbe früher angerathen hatte, die Abscheidung von Fuselöl und anderen Unreinheiten durch schwefelsaures Ammonium zu bewirken, findet Er jetzt zu diesem Zwecke *kohlensaures Kalium* als geeigneter. Man verdünnt am besten den zu untersuchenden *Branntwein* u. s. w. auf einen Alkoholgehalt von etwa 16 bis 18 Volumprocent, erwärmt auf 65° und schüttelt in einem Cylinder mit enger Oeffnung so lange mit Potasche (etwa 330 g per Liter), bis sich eben eine Schicht an der Oberfläche ablagert. Letztere wird abgehebert, während man in der unteren Schicht, bei genaueren Analysen, abermals mit etwas Potasche oder besser mit 60procentigem Alkohol, welcher 6 bis 8 Proc. davon enthält, eine neue Schichtenbildung hervorruft, welche Operation event. nochmals zu wiederholen ist. — Weiter machte Traube Bemerkungen zur Röse'schen³⁾ Methode der Bestimmung des Fuselöles, welcher gegenüber Er Sein stalagmometrisches und Sein capillarimetrisches Verfahren als überlegen hinstellt. Nur letztere gestatten die Bestimmung der *Nachlaufproducte*, d. i. des eigentlichen Fuselöls. Die *ätherischen Oele* üben bei den capillarimetrischen Methoden keinen größeren Einfluß aus als bei dem Verfahren von Röse. Auch die neben dem eigentlichen Fuselöle im Spiritus in Betracht kommenden Unreinheiten, wie namentlich die *Vorlaufproducte*, sowie auch die *Extractivstoffe*, beeinflussen nicht oder kaum die Capillaritätsconstante, wodurch sich das Fuselöl von allen sonstigen in Betracht kommenden Unreinheiten unterscheiden läßt. Die Röse'sche Methode zur Bestimmung des Fuselöls im Spiritus giebt gute Resultate, wenn keine anderweitigen Unreinheiten zugegen sind. Ein Zusatz von *Aldehyd* übt bei der capillarimetrischen und bei der stalagmometrischen Methode kaum einen Einfluß aus, ebensowenig ein Gehalt des Spiritus an Vorlaufproducten, wohingegen die Röse'sche Methode in beiden Fällen ungenaue Resul-

1) JB. f. 1887, 160. — 2) Dasselbst, S. 2492. — 3) JB. f. 1886, 1959.

tate liefert, und zwar zu hohe. Handelt es sich nun um eine Bestimmung der gesamten Unreinheiten im käuflichen Spiritus, so leistet das Verfahren von Röse wichtige Dienste, obschon die Genauigkeit der Resultate darunter leidet, daß die verschiedenen Unreinheiten, namentlich des Vor- und Nachlaufes, auf die Ausdehnung der Chloroformschicht nicht in gleichem Mafse einwirken. Für die Untersuchung sehr feiner *Alkoholsorten* sind sowohl die capillarimetrische und die stalagmometrische Methode, als auch diejenige von Röse unbrauchbar, und dienen hier am besten die qualitativen Reactionen (siehe weiter unten). Wenn es sich jedoch, wie bei der Untersuchung der *Branntweine* und *Liqueure*, um eine Unterscheidung des eigentlichen Fuselöls von den übrigen Unreinheiten (Vorlauf oder sonstigen *ätherisch-aromatischen Stoffen*) handelt, so empfehlen sich die capillarimetrischen Methoden. — Weiter berichtete Derselbe über eine vaporimetrische Methode zur Bestimmung des Vorlaufs und des *Fuselöls*, sowie über die Bedeutung des *Vaporimeters* für die Spiritusindustrie. Während die capillarimetrische und die stalagmometrische Methode gestatten, die geringsten Mengen Nachlaufproducte im Spiritus quantitativ zu bestimmen, fehlte seither ein genaues Verfahren, um, unabhängig vom Nachlaufe, die Menge der Vorlaufproducte zu ermitteln, welches immerhin für die Spiritusindustrie von großer Wichtigkeit wäre. Die von Derselben zur Erreichung dieses Zweckes vorgeschlagene Methode beruht auf folgenden Thatsachen. Der Vorlauf besteht zu etwa 80 Proc. aus *Acetaldehyd*, während die Siedepunkte der meisten übrigen Bestandtheile zwischen denjenigen dieses Aldehydes und des Aethylalkohols liegen. Es war somit an die Verwendung des Vaporimeters zur Bestimmung der Vorlaufstoffe zu denken. Auf Grund der in dieser Richtung angestellten Versuche kam Derselbe zu den nachstehenden Schlüssen. Bei allen Concentrationen des wässerigen Alkohols erhöhen die Vorlaufproducte die Dampfspannung der betreffenden Flüssigkeiten. Bei den höheren Concentrationen bis unterhalb 20 Vol.-Proc. an Alkohol wirken die Nachlaufproducte erniedrigend auf die Dampfspannung des Spiritus ein. Bei einer Concentration zwischen 20 und

15 Vol.-Proc. üben die Nachlaufproducte keinen Einfluss auf die Dampfspannung des Spiritus aus und bei noch niedrigeren Alkoholgehalten wirken die Nachlaufproducte gleich dem Vorlaufe erhöhend. Die durch die Vor- und Nachlaufproducte bedingte Erhöhung beziehungsweise Erniedrigung der Dampfspannung ist für alle Concentrationen sehr annähernd proportional dem Gehalte an gelöster Substanz. Im hochgrädigen Spiritus bringen die verschiedenen Arten von Fuselöl einen annähernd gleichen Einfluss auf die Dampfspannung hervor. Bei allen Concentrationen ist der Einfluss der Fuselöle weit geringer als derjenige entsprechend grosser Mengen Aldehyd. Aus obigen Sätzen sind die folgenden, für die analytische Praxis wichtigen Schlüsse zu ziehen. In einem Spiritus, welcher nur Vorlauf oder nur Nachlauf enthält, kann bei einem Alkoholgehalte von 90 bis 100 Vol.-Proc. noch die Gegenwart von $\frac{1}{10000}$ auf Aldehyd berechnetem Vorlauf, sowie von $\frac{1}{1000}$ Fuselöl festgestellt werden. In einem Spiritus, welcher gleichzeitig Vor- und Nachlauf enthält, kann man aus der bei einer Concentration von etwa 17 Vol.-Proc. beobachteten Erhöhung der Dampfspannung Schlüsse ziehen auf die Höhe des Vorlaufgehaltes des Spiritus, da die in Betracht kommenden Mengen Nachlauf bei dieser Concentration keinen Einfluss auf die Dampfspannung ausüben. Auch bei den niederen Concentrationen lässt sich noch bis zu $\frac{1}{10000}$ Aldehyd erkennen. Durch Vergleichung der bei den beiden obigen Concentrationen erhaltenen Werthe kann man für jeden Spiritus — allein mit Hülfe des Vaporimeters — annähernd quantitativ Vor- und Nachlauf getrennt bestimmen. Nach Demselben empfiehlt sich in Vorlauf enthaltendem Spiritus, nachdem der Alkoholgehalt auf 17 Vol. Proc. gebracht worden ist, die Bestimmung des Nachlaufes mit dem Capillarimeter oder mit dem Stalagmometer. Man bestimmt darauf den Vorlauf mit dem Vaporimeter in der nämlichen Flüssigkeit. Die im *Weine* und in *Liqueuren* enthaltenen Mengen ätherischer Oele scheinen, wenigstens nach der Destillation mit Aetzkali, keinen wesentlichen Einfluss auf die Dampfspannung auszuüben. — Zum Schlusse machte Derselbe Bemerkungen über die Untersuchung des Spiritus des Handels. Zum qualitativen

Nachweise von *Aldehyd* empfiehlt Er die Reaction von Windisch¹⁾ mit *m-Phenylendiaminchlorhydrat*. Nach Windisch soll man eine concentrirte wässrige Lösung dieses Salzes in einer Porcellanschale mit dem zu untersuchenden Spiritus überschichten. Das Eintreten einer Braunfärbung an der Berührungsstelle würde auf die Gegenwart von Aldehyd deuten. Traube findet nun, daß das Auftreten der Braunfärbung nicht für Aldehyd charakteristisch ist, indem auch andere Bestandtheile des Vorlaufes dieselbe bewirken. Dagegen ist für die geringsten Mengen von Aldehyd die schön grüne Fluorescenz charakteristisch, welche alkoholische Lösungen von selbst nur $\frac{1}{10000}$ Aldehyd noch deutlich zeigen, wenn man in einem Reagircylinder einige Cubikcentimeter Spiritus mit einer Messerspitze voll salzsaurem *m-Phenylendiamin* eine bis zwei Stunden stehen läßt. Findet man unter diesen Verhältnissen nur eine Braunfärbung, ohne allmählich auftretende Fluorescenz, so liegen keine aldehydhaltigen Verunreinigungen des Spiritus vor.

Schumacher-Kopp²⁾ erörtert die zur Untersuchung der *Branntweine* vorgeschlagenen Methoden, von welchen Er eine große Zahl als unbrauchbar bezeichnet. Es giebt *Kirschwasser*, welches mit Guajakharz keine Blausäurereaction liefert, selbst nicht nach Zusatz von Kupfer. Was die Proben des *Aroma's* anlangt, so ist es unrichtig, daß mit *Essenzen* bereiteter *Cognac* oder *Rum* (10 ccm) durch concentrirte Schwefelsäure (4 ccm) in 24 bis 48 Stunden ihr Aroma einbüßen sollen. Das Aufsaugenlassen durch Chlorcalcium bietet keine Vortheile zur Erkennung des *Aroma's*. Auch ist es nicht immer wahr, daß mit einigen Tropfen Aetznatron eingedampfte Branntweine auf Zusatz von etwas concentrirter Schwefelsäure die charakteristischen *Aetherarten* entwickeln. Bei Kunstgemischen treten dabei die Aether oft viel deutlicher hervor als bei reinen Branntweinen. Die Gegenwart von *Ameisensäure* beweist nicht die Echtheit des Rums. Die *Eiweißproben* auf *Caramel* sind unbrauchbar, da *Albumin* nicht immer den *Farbstoff* echter Branntweine ausfällt.

1) JB. f. 1887, 2640. — 2) Chem. Zeitg. 1889, 466.

Branntweine reagiren in der Regel sauer. Auch die Destillate aus echtem Cognac können sauer sein. Die Prüfung auf *Nitrobenzol* mit frisch gefälltem Quecksilberoxyd, wobei echtes Kirschwasser sein Aroma fast völlig verlieren soll, Nitrobenzol enthaltendes aber nicht, ist unrichtig. Desgleichen ist die Angabe falsch, daß Eisenchlorid *Façon-Cognac* und *Façon-Rum* nicht färbt, sondern nur die echten Producte. Dagegen kann man Folgendes behaupten. Die auf Essigsäure berechnete *Acidität* schwankt zwischen 0,18 bis 1,6 g per Liter. Ein viel höherer *Kalkgehalt* als 0,010 g per Liter weist auf *Wasserzusatz* hin, wie auch eine Reaction auf *Salpetersäure* mit Diphenylamin. Die Gegenwart von *Ammoniak* deutet auf die Verwendung verdorbener Maische hin (Ammoniak wird gelegentlich auch dem Cognac zugesetzt! B.). Der *Kupfergehalt* soll nicht so groß sein, daß 15 ccm Branntwein, nach Zusatz des gleichen Volums Wasser, mit einer verdünnten Lösung von Ferrocyankalium sofort oder nach dem Stehen einen rothbraunen Niederschlag geben.

H. Richter¹⁾ machte Angaben über die Analyse des Rums. Zur Bestimmung der *Aetherarten* erhitzt man unter Druck 25 ccm des Destillates mit 10 ccm Normalkalilauge zwei Stunden lang auf 100°, zersetzt in der eingedampften Flüssigkeit die Kalisalze durch Normalschwefelsäure und titirt zurück. Behufs der Bestimmung des *Invertzuckers* sind zuvor die störenden Substanzen durch Bleiessig zu entfernen. Die Bestimmung geschieht mit Fehling'scher Lösung auf gewichtsanalytischem Wege. Eine Prüfung darauf, ob echter oder verfälschter Rum vorliegt, geschieht mit concentrirter Schwefelsäure (3 ccm auf 10 ccm Rum). *Echter Rum* behält dabei den specifischen Geruch, während nachgeahmter (*Façonrum*) sein Aroma verliert. Eine Färbung mit *Zuckercoleur* wird durch den Nachweis unveränderter *Saccharose* erkannt. Die tief schwarze Färbung mit Eisenchlorid tritt bei *Façonrum* meistens nicht auf. *Künstlicher Rum* reagirt nach längerem Aufbewahren viel saurer als echter. Ersterer ist höchst selten frei von *Fuselöl*. Die *Ameisensäure* im echten *Jamaica-*

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 943 (Ausz.).

rum wird in der mit Alkali eingedampften Flüssigkeit durch Destilliren mit Schwefelsäure und Prüfen des Destillates mit Silbernitrat aufgefunden. — Derselbe hat ferner in vier Rumsorten des Handels das *specifische Gewicht*, die Gehalte an *Alkohol*, *Extract*, *Asche*, *Wasser* und *Invertzucker* bestimmt.

P. Cazeneuve ¹⁾ berichtete über die Anwendung des übermangansauren Kaliums zum Nachweise der Unreinheit des *Alkohols*.

Die Bestimmungen über die Denaturirung des *Branntweins* für das Deutsche Reich vom 21. Juni 1888 enthält der Jahrgang 1889 der Zeitschrift für analytische Chemie ²⁾.

A p p a r a t e.

A. Beutell ³⁾ hat einige neue *Laboratoriumsapparate* angegeben, nämlich einen *Lufttrockenschrank*, ein *Glühgestell* und einen *Bürettenschwimmer*. Ersterer kann auf 70 bis 200° erhitzt werden und ist so eingerichtet, daß die Temperatur im Inneren überall die nämliche ist, und daß die Luft daselbst sich fortwährend erneuert, wodurch das Trocknen sehr rasch vor sich geht. Der Schrank enthält zwei Abtheilungen, welche sich gleichzeitig auf verschiedene Temperaturen erhitzen lassen. Das erwähnte Glühgestell trägt Brenner mit gleichzeitiger Luft- und Gasregulirung, welche hoch und nieder schraubbar sind. Der neue Bürettenschwimmer ist nicht von cylindrischer Form, er steht in der Flüssigkeit stets völlig vertical und sein Durchmesser kann zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken.

Eine *Präcisionswage* ⁴⁾ (Patent Ruprecht) ist beschrieben worden.

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 700. — ²⁾ S. 33 bis 38 des besonderen Abschnittes „Amtliche Verordnungen und Erlasse“. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 6. — ⁴⁾ Dingl. pol. J. 271, 387 (Ausz.).

F. Heerwagen¹⁾ beschrieb ein *Tropfglas* für *Quecksilber*.

J. W. Brühl²⁾ hat einen *Apparat* beschrieben zum *Ausfrieren* unter Abschlufs von Luft und Feuchtigkeit, um Körper aus Lösungen auskrystallisiren zu lassen.

Kruysse³⁾ hat einen *Dialysator* für pharmaceutische Zwecke angegeben, welcher z. B. gute Dienste leistet für die Herstellung der „*solutio albuminatis ferrici*“. Man arbeitet mit strömendem Wasser, großer dialysirender Fläche und dünner Schicht der zu dialysirenden Flüssigkeit, so daß die Dialyse schnell verläuft, und verhältnißmäßig wenig Wasser verbraucht wird.

A. König⁴⁾ hat sich ein neues *Differentialmanometer* patentiren lassen.

T. H. Easterfield⁵⁾ hat den *Apparat* von Hofmann zur Bestimmung von *Dampfdichten* vervollständigt.

J. J. Boguski und L. Natanson⁶⁾ haben ein *Barometer* mit elektrischer Contactablesung angegeben.

P. N. Raikow⁷⁾ machte Mittheilungen über ein *Normal-Barometer*.

F. C. G. Müller⁸⁾ beschrieb ein neues *Barometer* mit *Luft-thermometer*.

Bestimmungen für die Prüfung und Beglaubigung von *Thermometern* im Deutschen Reiche, welche die physikalisch-technische Reichsanstalt am 9. October 1888 erlassen hat, sind im Jahrgang 1889 der Zeitschrift für analytische Chemie⁹⁾ enthalten.

F. Allihn¹⁰⁾ machte Angaben über das Ansteigen des Eispunktes bei Quecksilber-*Thermometern* aus Jena'schem Normalglas.

G. Christ¹¹⁾ ersann einen *Heißluftmotor* mit Spiritusheizung für Laboratoriumszwecke.

W. Kochs und M. Wolz¹²⁾ haben eine neue *Mikroskopir-lampe* construirt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 210 (Ausz.); Ann. Phys. Beibl. 13, 741. — ²⁾ Ber. 1889, 236. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 8 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1158. — ⁵⁾ Chem. News 60, 250. — ⁶⁾ Ann. Phys. [2] 36, 761. — ⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 759. — ⁸⁾ Ann. Phys. [2] 36, 763. — ⁹⁾ S. 27 bis 32 des besonderen Abschnittes „Amtliche Verordnungen und Erlasse“. — ¹⁰⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 435. — ¹¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 1009 (Ausz.). — ¹²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 331 (Ausz.).

Th. W. Engelmann ¹⁾ hat ein *Mikrospectrometer* beschrieben.

K. Krüfs ²⁾ construirte ein automatisch wirkendes *Spectroskop* mit festem Beobachtungsfernrohr.

A. Jolles ³⁾ ersann ein *Colorimeter*.

Steeg und Reuter ⁴⁾ haben den *Polarisationsapparat* zur *Weinanalyse* von W. Steeg ⁵⁾ verbessert.

H. Wild ⁶⁾ hat ein *Polarisationsphotometer* construiert.

E. Stroschein ⁷⁾ hat eine leicht anzufertigende *Ventilspritzflasche* angegeben.

F. M. Haldemann ⁸⁾ beschrieb eine *Spritzflasche* für Ammoniak.

S. Neumann ⁹⁾ beschrieb eine neue *Zange* für Laboratorien.

O. Knöfler ¹⁰⁾ benutzt zur Ausfällung weißer Niederschläge, welche in Porcellanschalen erzeugt zu werden pflegen, *Schalen* mit dunkler Innenseite.

L. M. Dennis ¹¹⁾ beschrieb eine *Säurepumpe* für Laboratorien, mit deren Hülfe man Säuren aus einer Flasche in ein anderes Gefäß hinüberdrücken kann.

J. Joly ¹²⁾ beschrieb unter dem Namen *Meldometer* eine Vorrichtung zur annähernden Bestimmung von *Schmelz-* und *Siedepunkten* unter Anwendung sehr kleiner Substanzmengen.

E. C. Holton ¹³⁾ hat eine *Rührvorrichtung* für *Schmelzpunktbestimmungen* ausgedacht.

Holde ¹⁴⁾ empfiehlt einen *Apparat* zur Bestimmung des *Entflammungspunktes* von *Mineralschmierölen*.

N. v. Klobukow ¹⁵⁾ stellte einen *Apparat* für *kryoskopische Untersuchungen* zusammen.

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 330 (Ausz.). — ²⁾ Ann. Phys. Beibl. 13, 79. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 365. — ⁴⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 332 (Ausz.). — ⁵⁾ Vgl. bei Neubauer, JB. f. 1877, 1096. — ⁶⁾ Petersb. Acad. Bull. [2] 1, 5; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 341 (Ausz.). — ⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 464. — ⁸⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 337 (Ausz.). — ⁹⁾ Chem. Centr. 1889a, 769 (Ausz.); Ann. Phys. Beibl. 13, 741. — ¹⁰⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 672. — ¹¹⁾ Am. Chem. J. 11, 218. — ¹²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 306 (Ausz.). — ¹³⁾ Am. Chem. J. 11, 216. — ¹⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 433 (Ausz.). — ¹⁵⁾ Zeitschr. phys. Chem. 4, 10.

G. C. Stone¹⁾ hat eine *Vorrichtung* beschrieben zur gleichzeitigen Verbindung mehrerer *Filter* mit der Saugpumpe.

V. Hölbling²⁾ empfahl einen neuen *Filtrirapparat*.

A. Burgemeister³⁾ beschrieb eine *Filtrirglocke*.

F. Rafsmus⁴⁾ hat ein *Probirfilter* für *Zuckersäfte* angegeben.

R. A. Fessenden⁵⁾ schrieb über eine *Vorrichtung* zur *schnellen Filtration*.

C. R. Gyzander⁶⁾ hat die vorstehende *Vorrichtung* zur *schnellen Filtration* abgeändert. Das System gestattet auch ein sehr schnelles Trocknen von *Niederschlägen* auf Filtern.

C. Reinhardt⁷⁾ hat ein *Trocken- und Wägegglas* für *Papierfilter* angegeben, bei dessen Anwendung die Filter ihre Kegelform beibehalten.

R. Weifs⁸⁾ hat den *Apparat* von Procter⁹⁾ zur Aufnahme des *Tannins* durch Hautpulver verbessert.

L. Schreiner¹⁰⁾ hat eine neue Form des *Hautfilters* für die Absorption von *Gerbstoffen* beschrieben. — B. Weifs¹¹⁾ empfiehlt dasselbe im Allgemeinen.

E. Büchner¹²⁾ hat den Hirsch'schen¹³⁾ *Trichter* weiter¹⁴⁾ abgeändert, indem Er daran ein seitliches Saugrohr anbrachte. Außerdem hat Er auch ein *Filtrirsieb* mit unterstehendem Kasten angegeben, welches mit der Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden kann.

F. Heerwagen¹⁵⁾ hat *Elektroden* mit Quecksilbercontact für Glasgefäße beschrieben.

M. Kugel¹⁶⁾ hat sich ein *Kohle-Zink-Element* patentiren lassen, bei welchem die Lösung des Bromides oder Chlorides eines Leichtmetalles als Erregungsflüssigkeit und freies Brom als Depolarisationsmittel dient.

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 685 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 431. —

³⁾ Dasselbst, S. 677. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 524 (Ausz.). —

⁵⁾ Chem. News 60, 102. — ⁶⁾ Dasselbst, S. 167. — ⁷⁾ Zeitschr. angew. Chem.

1889, 61. — ⁸⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 111 (Ausz.). — ⁹⁾ JB. f. 1887,

2448. — ¹⁰⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 718 (Ausz.). — ¹¹⁾ Dasselbst, S. 719

(Ausz.). — ¹²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 94. — ¹³⁾ Dasselbst 1888, 340; nicht in den

JB. übergegangen. — ¹⁴⁾ Dasselbst, S. 1277; nicht in den JB. übergegangen. —

¹⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 689 (Ausz.). — ¹⁶⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 72 (Pat. 45468).

B. Nebel¹⁾ beschrieb eine *Vorrichtung* zur Gewinnung von *krystallisirtem Kupfer* auf galvanischem Wege.

N. v. Klobukow²⁾ machte Mittheilungen über neue *Apparate* für *elektrochemische Untersuchungen*.

L. C. Levoir³⁾ hat einen *Apparat* beschrieben zur *elektrolytischen Bestimmung* von Metallen.

W. Láska⁴⁾ hat ein neues *Aräometer* construiert.

A. Gawalowski⁵⁾ hat ein *Aräometer* mit bequem ablesbarer *Thermometerscala* construiert.

J. J. Hicks⁶⁾ hat eine *Vorrichtung* zur Bestimmung des *specifischen Gewichtes* von *Flüssigkeiten* angegeben.

Bailhache und Commelin⁷⁾ haben einen *Apparat* beschrieben zur Bestimmung des *specifischen Gewichtes* von *Früchten*, *Kartoffeln*, *Topinambur*, sowie von anderen *Knollen* und von *Wurzeln*.

E. R. Squibb⁸⁾ gab ein *Pyknometer* zur Bestimmung des *specifischen Gewichtes* von *Flüssigkeiten* an. Als Normaltemperatur empfiehlt Er 25°. Das Instrument ist aber so eingerichtet, daß man auch bei anderen Temperaturen Beobachtungen ausführen kann.

C. J. H. Warden⁹⁾ gab ein *Pyknometer* an zur Bestimmung des *specifischen Gewichtes* von *Flüssigkeiten* in den Tropen.

O. Knöfler¹⁰⁾ hat Seinen¹¹⁾ *Titrirapparat* verbessert. Die Bürette trägt nur Glashähne, kann somit auch für Lösungen von Permanganat Verwendung finden.

A. Gawalowski¹²⁾ gab einen *Probestecher* an zur Entnahme von halbflüssigen und festen Stoffen aus *Fässern*.

N. Wolff¹³⁾ wendet als *Bürettenschwimmer* Paraffinscheibchen von 2 mm Dicke an, deren Durchmesser etwas kleiner ist, als derjenige der Bürette.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 659 (Ausz.). — ²⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 121. —

³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 63. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 7 (Ausz.). —

⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 84. — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 310 (Patent).

— ⁷⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 196. — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 492

(Ausz.). — ⁹⁾ Chem. News 60, 236. — ¹⁰⁾ Chem. Zeitg. 1889, 561. —

¹¹⁾ Dasselbst 1888, 1142; nicht in den JB. übergegangen. — ¹²⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 86 (Ausz.). — ¹³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 389.

G. P. Vanier¹⁾ hat einen *Apparat* zum Abmessen von *Flüssigkeiten* angegeben.

C. A. Crampton²⁾ gab eine *Mefspipette* für die Polarisierung der *Säfte* von *Rüben*, *Zuckerrohr* und *Sorghum* an.

E. Stroschein³⁾ hat eine *Saug-* und *Mefsvorrichtung* für *Mefspipetten* geringen Inhaltes beschrieben.

F. Lux⁴⁾ ließ sich eine *Mefsvorrichtung* für *Gase* und *Flüssigkeiten* patentieren.

G. Th. Gerlach⁵⁾ hat ein *Vaporimeter* beschrieben zur Bestimmung der Spannkraft von Dämpfen bei 100°.

J. W. Brühl⁶⁾ empfahl eine *Vorrichtung* zum *Sublimieren*.

H. Kronecker⁷⁾ construirte eine *Quecksilberluftpumpe* zur Gewinnung von *Gasproben* für physiologisch-chemische Zwecke.

P. N. Raikow⁸⁾ beschrieb einen *Vacuumregulator* für das Arbeiten an der *Saugpumpe*.

E. Valenta⁹⁾ construirte einen *Apparat* zur *fractionirten Destillation* unter vermindertem Drucke.

H. Gautier¹⁰⁾ beschrieb einen neuen *Apparat* zur *fractionirten Destillation im Vacuum*.

G. Kolbe¹¹⁾ ersann einen *Apparat* zur *fractionirten Destillation* unter vermindertem Drucke.

J. Lewkowitsch¹²⁾ construirte einen *Apparat* zur *fractionirten Destillation* unter vermindertem Drucke.

J. W. Brühl¹³⁾ gab einen *Apparat* an zur *fractionirten Destillation im Vacuum*.

Von L. A. Adrian¹⁴⁾ wurden neue *Apparate* beschrieben zur *Concentration* namentlich *pharmaceutischer Extracte* im *Vacuum*.

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 683 (Ausz.). — ²⁾ Chem. News 60, 55; Separatabdruck aus The Journal of Analytical Chemistry 3a, Januar 1889.

— ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 660. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 799 (Pat. 47030). — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 625 (Ausz.); Zeitschr. anal. Chem. 1889, 689 (Ausz.).

— ⁶⁾ Ber. 1889, 238. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889b, 630 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 523 (Ausz.). — ⁸⁾ Chem. Zeitg. 1889, 66. — ⁹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 673. — ¹⁰⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 675. — ¹¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 389. — ¹²⁾ Chem. Soc. J. 55, 359. — ¹³⁾ Ber. 1889, 3339. — ¹⁴⁾ Bull. soc. chim. [2] 1, 226.

J. W. Leather¹⁾ und J. Hertkorn²⁾ haben *Rückflusskühler* beschrieben, welche auch als *Destillationsapparate* dienen können, ohne daß man die Lage des Kühlers zu ändern braucht.

J. Hertkorn³⁾ machte Mittheilungen über einen selbstthätigen *Gasabschluß* nach bestimmten Zeiträumen.

F. W. Watkin⁴⁾ beschrieb einen *Gasmessapparat*.

Greiner und Friedrichs⁵⁾ verfertigten eine neue *Gasbürette*.

A. E. Dixon⁶⁾ beschrieb einen *Trockenapparat* für *Verbrennungsröhren*.

J. E. Stead⁷⁾ beschrieb *Apparate* zum Auffangen und Untersuchen von *Gasen*, ohne aber wesentlich Neues zu bringen.

J. Ruffle⁸⁾ hat den *Apparat* von Orsat⁹⁾ zur Analyse von *Gasgemischen* abgeändert.

J. Preufser¹⁰⁾ hat ein *Absorptionsrohr* für *Wasser* bei Verbrennungen beschrieben, in welchem die Gase und Dämpfe zuerst durch concentrirte Schwefelsäure und dann über glasige Phosphorsäure streichen. Die Schwefelsäure wird je nach Bedarf erneuert.

W. Hankó¹¹⁾ hat Seinen¹²⁾ *Apparat* zur Ausführung der Bestimmung des *Stickstoffs* nach Dumas etwas abgeändert.

E. Sehrwald¹³⁾ empfahl einen *Apparat* für die Bestimmung des *Harnstoffs* mit unterbromigsaurem Natrium.

W. R. Dunstan und T. S. Dymond¹⁴⁾ construirten einen *Apparat* zur Bestimmung der *organischen Nitrite* (*Salpetrigsäureäther*), welche Sie mit Jodwasserstoff ausführen. Das nach der Gleichung: $2\text{HJ} + 2\text{RNO}_2 = 2\text{ROH} + 2\text{NO} + \text{J}_2$ in Freiheit gesetzte Jod wird mit Thiosulfatlösung titirt. Bei der Analyse von *Aethyl-*, *Propyl-*, *Butyl-* und *Amylnitrit* wurden mit dieser Methode gute Resultate erhalten.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 81. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1220. — ³⁾ Dasselbst, S. 1303. — ⁴⁾ Rep. Br. Assoc. 1888, 650. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 561. — ⁶⁾ Chem. News 59, 908. — ⁷⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 176. — ⁸⁾ Dasselbst, S. 3. — ⁹⁾ JB. f. 1876, 1048; f. 1880, 1240. — ¹⁰⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 322. — ¹¹⁾ Dasselbst, S. 106 (Ausz.). — ¹²⁾ JB. f. 1879, 1080. — ¹³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 751 (Ausz.). — ¹⁴⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 741.

F. Stolba¹⁾ beschrieb einen *Apparat* zur Bestimmung der *Kohlensäure* aus dem Gewichtsverluste, einen *Träger* für die *Kühlschlangen* bei *Destillationen* und ein *stehendes Absorptionsrohr*.

E. Sack²⁾ hat eine neue Form des *Apparates* zur indirecten Bestimmung der *Kohlensäure* (aus dem Gewichtsverluste) angegeben.

S. Schiff³⁾ gab einen neuen *Kaliapparat* an.

W. Hankó⁴⁾ hat den *Apparat* von Mohr zur Bestimmung der *Kohlensäure* in *Carbonaten* abgeändert, um ihm gröfsere Stabilität zu verleihen.

C. de la Harpe und Fr. Reverdin's⁵⁾ Vorschlag zur Abänderung des *Apparates* von Bunsen zur Bestimmung des *Manganhyperoxydes* und der *Chromate* ist auch im Französischen⁶⁾ erschienen.

Th. Breyer⁷⁾ beschrieb einen *Apparat* zur Entwicklung von *Gasen* mit continuirlichem Abflufs der Abfallflüssigkeit.

A. Burgemeister⁸⁾ gab einen *Apparat* an zur Entwicklung von *Gasen*.

A. C. Hertzog⁹⁾ empfahl eine Vorrichtung zur Entleerung von *Gasentwicklungsapparaten*.

J. Thiele¹⁰⁾ beschrieb einen sich selbst regelnden *Apparat* zur Entwicklung von *Gasen* aus Flüssigkeiten.

Pollak und Wilde¹¹⁾ haben ihren¹²⁾ *Apparat* zur constanten *Gasentwicklung* verbessert. Weiter gaben Sie einen *Apparat* (Thurm) an, um *Sauerstoff* von Flugstaub zu befreien.

E. Thompson¹³⁾ gab einen einfachen Ersatz an für den Kipp'schen *Apparat* zur Entwicklung von *Gasen* (*Kohlensäure*, *Wasserstoff*, *Schwefelwasserstoff*).

Pollak und Wilde¹⁴⁾ berichteten über *Wasch-* beziehungsweise *Trockenapparate* für *Gase*.

¹⁾ Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellsch. d. Wissenschaften. Mitgetheilt am 11. October 1889. — ²⁾ Ber. 1889, 1077. — ³⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 679. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 353. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2615. — ⁶⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 164. — ⁷⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 438. — ⁸⁾ Daselbst, S. 676. — ⁹⁾ Daselbst, S. 678. — ¹⁰⁾ Ann. Chem. 253, 242. — ¹¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 264. — ¹²⁾ JB. f. 1888, 2615. — ¹³⁾ Chem. News 60, 228. — ¹⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1088.

F. A. Kühnlenz¹⁾ construirte einen *Wasch- und Absorptionsapparat für Gase*.

H. N. Warren²⁾ hat einen *Apparat zur Entwicklung schwefliger Säure* durch Verbrennen von Schwefel ersonnen.

C. F. Göhring³⁾ beschrieb eine *Vorrichtung zur Entwicklung von Sauerstoff* nach der von Ihm (Chem. Zeitg. 1888, 1659) bekannt gegebenen Methode aus *Wasserstoffhyperoxyd*⁴⁾.

G. F. Graf⁵⁾ erfand einen *Kohlensäureentwickler* mit selbstthätiger Druckregulirung.

A. Burgemeister⁶⁾ construirte einen *Apparat zur Entwicklung von Schwefelwasserstoff*.

C. Schlarb⁷⁾ construirte einen *Kühlapparat*, welcher sich namentlich für die Destillation flüchtiger Oele (*ätherische Oele*) mit Wasserdampf eignet.

C. Ch. Schlarb⁸⁾ hat eine *Vorrichtung zum Trocknen* im Luftstrome beschrieben.

F. Bauer⁹⁾ erfand einen automatischen *Apparat zur Regulirung der Kochdauer* von *Flüssigkeiten*, wenn mit Dampf erhitzt wird.

E. Sehrwald¹⁰⁾ hat einen *Thermoregulator für Thermostaten* mit Wasserfällung angegeben, welcher gestattet, Temperaturen zwischen 40 und 60° genau einzuhalten.

K. Abel¹¹⁾ construirte einen neuen *Thermostat* und *Thermoregulator* zum sofortigen Einstellen und absoluten Constanthalten jeder beliebigen Temperatur, namentlich für die Züchtung von *Bakterien*.

R. Rosenlecher¹²⁾ gab eine *Spirituslampe* für hohe Temperaturen an.

W. Luzi¹³⁾ erfand eine *Vorrichtung* zum automatischen Ver-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1907 (Pat. 48 277); Zeitschr. anal. Chem. 1889, 606.
— ²⁾ Chem. News 59, 280. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 660. — ⁴⁾ Vgl. diesen JB., S. 345 f. — ⁵⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 153 (Pat. 45 734). — ⁶⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 677. — ⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 2. — ⁸⁾ Dasselbst, S. 66. — ⁹⁾ Dasselbst, S. 482. — ¹⁰⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 335 (Ausz.). — ¹¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 8 (Ausz.). — ¹²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 127. — ¹³⁾ Chem. Centr. 1889b, 230.

löschenmachen eines Bunsenbrenners, auch nach Ablauf einer beliebigen Zeit.

M. Gröger¹⁾ beschrieb neue *Gasbrenner* für Laboratoriumszwecke.

F. W. Branson²⁾ construirte einen *dreifachen Bunsenbrenner*.

Von M. Lange³⁾ ist ein verbessertes *Gebälse* beschrieben worden.

M. Boemer⁴⁾ hat das *Wassergebläse* von Beutell⁵⁾ für Laboratorien verbessert.

In Dingler's polytechnischem Journal⁶⁾ wurde ein neuer *Fletcher-Ofen* für Laboratorien beschrieben.

Es sind die *Tiegelschmelzöfen* mit *Leuchtgasheizung* beschrieben worden, welche sich in chemischen Laboratorien gut bewährt haben⁷⁾.

H. v. Jüptner⁸⁾ beschrieb eine *Vorrichtung*, um das *Veraschen* in Platintiegeln mit Hülfe des Bunsenbrenners zu beschleunigen.

L. Meyer⁹⁾ hat weitere¹⁰⁾ Mittheilungen über *Luftbäder* gemacht. Diese können in *Trockenkasten* verwandelt werden. Es wurde auch ein Luftbad beschrieben, welches zum Abdampfen von Lösungen in Tiegeln vor dem Glühen dient.

F. E. Ray¹¹⁾ berichtete über einen selbstthätigen *Abdampfungsapparat*.

W. Hempel¹²⁾ construirte einen *Abdampfapparat* mit Heizung von oben, für ganz kleine Gefäße.

Cl. Winkler¹³⁾ hat eine *Absugsvorrichtung* für *Wasserbäder* beschrieben.

T. H. Easterfield¹⁴⁾ gab einen einfachen *Wasserbadregulator* an, ebenso C. E. Sohn¹⁵⁾.

1) Zeitschr. angew. Chem. 1889, 329, 639. — 2) Chem. Soc. Ind. J. 8, 957. — 3) Chem. Zeitg. 1889, 660. — 4) Zeitschr. angew. Chem. 1889, 390. — 5) Chem. Zeitg. 1888, 1381. — 6) Dingl. pol. J. 272, 95 (Ausz.). — 7) Chem. Centr. 1889b, 10 (Ausz.). — 8) Chem. Zeitg. 1889, 1303. — 9) Ber. 1889, 879. — 10) JB. f. 1883, 1658. — 11) Chem. Soc. Ind. J. 8, 927 (Ausz.). — 12) Ber. 1889, 2479. — 13) Dasselbst, S. 3563. — 14) Chem. News 60, 260. — 15) Dasselbst, S. 293.

B. F. Davenport¹⁾ beschrieb ein *constantes Wasserbad*.

O. Kleinstück²⁾ schrieb über die Benutzung der Mariotteschen *Flasche* bei chemischen Arbeiten, so z. B. zur Herstellung eines *Wasserbades* mit constantem Niveau, einer *Spirituslampe* mit constantem Niveau und einer *Vorrichtung* zum selbstthätigen *Nachfließenlassen abzdampfender Flüssigkeiten*.

A. Ungerer³⁾ hat einen *Auslaugeapparat* für continuirlichen Betrieb beschrieben. Derselbe soll Anwendung finden zur *Extraction* von Substanzen, z. B. von Gewürzen, Parfümen u. s. w., um *Extracte* oder *Tincturen* von möglichst grosser Concentration ohne *Abdampfen* zu erhalten.

P. N. Raikow⁴⁾ construirte einen *Extractionsapparat*, ein continuirliches *Wasserbad* und einen *Trockenschrank* für constante Temperaturen.

F. A. Flückiger⁵⁾ hat gleichfalls einen *Extractionsapparat* angegeben.

F. M. Horn⁶⁾ hat den *Extractionsapparat* von Soxhlet-Szombathi⁷⁾ derart abgeändert, daß das Lösungsmittel weder mit Kork- noch mit Kautschukstopfen in Berührung kommt. Es wird dadurch vermieden, daß den Stopfen lösliche Materien entzogen werden. Bei dem verbesserten Apparate sind die einzelnen Theile auf einander eingeschliffen und die Stopfen von Glas.

J. W. Leather⁸⁾, R. Frühling⁹⁾ und J. Lewkowitsch¹⁰⁾ haben den Soxhlet'schen¹¹⁾ *Extractionsapparat* modificirt.

J. Baumann¹²⁾ hat den Soxhlet-Sickel'schen *Extractionsapparat* zur Auslaugung von *Rüben* mit Alkohol abgeändert.

J. Hertkorn¹³⁾ ersann eine *Vorrichtung* zur Probenahme von Flüssigkeiten aus *Extractionsapparaten*.

J. T. Crawley¹⁴⁾ hat Mittheilungen gemacht über einen vereinfachten *Fettextractionsapparat*.

¹⁾ Chem. News 60, 178. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 727. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 304. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 94. — ⁵⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 162. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 33. — ⁷⁾ JB. f. 1881, 1224; f. 1884, 1749. — ⁸⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 81. — ⁹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 242. — ¹⁰⁾ Chem. Soc. J. 55, 359. — ¹¹⁾ JB. f. 1881, 1224 f. — ¹²⁾ Chem. Centr. 1889a, 770 (Ausz.). — ¹³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1177. — ¹⁴⁾ Am. Chem. J. 11, 507.

O. Knöfler ¹⁾ hat einen neuen *Extractionsapparat* beschrieben.

J. Klein ²⁾ prüfte den Block'schen *Hülfapparat* zur Soxhlet'schen (S. 2595) Methode der Bestimmung des *Fettes* in der *Milch*.

A. Stutzer ³⁾ hat Seinen ⁴⁾ *Schüttelapparat* so umgeändert, daß er jetzt auch zur Ausschüttelung von *Flüssigkeiten* verwendbar ist.

A. Gawalowski ⁵⁾ schrieb über einen *Apparat* zur Trennung *ätherischer* von *wässerigen Flüssigkeiten*.

J. Tafel ⁶⁾ beschrieb einen *Schüttelapparat* für Laboratorien, welcher sich empfiehlt, wenn es sich darum handelt, in eine *Flüssigkeit* oder in eine *breiförmige Masse* eine *feste Substanz*, eine *Flüssigkeit* oder ein *Gas* einzuführen.

N. Gerber ⁷⁾ hat ein *Butyrometer* zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* angegeben.

Berg ⁸⁾ besprach die Bestimmung des *Rahms* mit Hülfe eines *Centrifugalmilchprüfers*.

De Laval ⁹⁾ construirte einen *Apparat* zur Bestimmung des *Rahms* in der *Milch*, welchem Er den Namen „*Kranometer*“ beilegte.

H. Droop Richmond ¹⁰⁾ beschrieb einen *Apparat* für die Analyse der *Butter*.

Richmond ¹¹⁾ hat eine Vorrichtung beschrieben, um bei der *Butteranalyse* bestimmte Mengen Alkalilauge für die Verseifung abzumessen.

Schädler ¹²⁾ gab einige einfache *Apparate* an zur Untersuchung der *Fette*, *Oele* und *Wachsarten*. Er unterscheidet zwischen *Gefrierpunkt* und *Erstarrungspunkt*. Ersterer bezieht

¹⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 671. — ²⁾ Chem. Centr. 1889 b, 205 (Ausz.). — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 640. — ⁴⁾ Dasselbst 1888, 696. — ⁵⁾ Zeitschr. anal. Chem. 1889, 433. — ⁶⁾ Ber. 1889, 1868. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889 a, 657 (Ausz.). — ⁸⁾ Dasselbst 1889 b, 204 (Ausz.). — ⁹⁾ Dasselbst, S. 205 (Ausz.). — ¹⁰⁾ Dasselbst, S. 266 (Ausz.). — ¹¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 431 (Ausz.). — ¹²⁾ Chem. Centr. 1889 b, 861 (Ausz.).

sich auf das Festwerden der bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen oder halbflüssigen Oele, letzterer auf das Festwerden der bei gewöhnlicher Temperatur mehr oder weniger festen Fette nach dem Schmelzen. Zur Bestimmung des Gefrierpunktes dient eine von Ihm angegebene Vorrichtung, zur Feststellung des *Schmelzpunktes* und des Erstarrungspunktes eine andere, ähnliche. Ein weiterer Apparat dient zur Bestimmung der beim Vermischen der Oele mit concentrirter Schwefelsäure vom spec. Gewicht 1,840 statt habenden *Temperaturerhöhung*. Jene Säure erhält man durch Vermischen von 80 Vol. concentrirter mit 20 Vol. rauchender Schwefelsäure. Derselbe hat jene Temperaturerhöhung für eine Reihe von *Oelen* festgestellt. Der erwähnte Apparat kann auch zur Bestimmung der Temperaturerhöhung mit Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,45 Verwendung finden. Ein weiterer Apparat wird verwendet zur Bestimmung der *Dichte* der Oele bei höherer Temperatur. Schädler hat mit demselben das specifische Gewicht einer Anzahl von *Oelen*, von *Bienenwachs*, *Butter*, von *Fetten*, von *Harz*, *Mineralöl* und von *Wallrath* bei 100°, sowie bei 15° bestimmt. Ferner ermittelte Derselbe noch das *optische Drehungsvermögen* (α_D) mehrerer *Oele*.

F. Jean ¹⁾ beschrieb neue *Apparate* für die Analyse der *Oele*, so zur Bestimmung des *Schmelzpunktes*, der *Temperaturerhöhung* beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure (*Thermoöläometer*) u. s. w. Um die zu heftige Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf *trocknende Oele* zu mildern, vermischt man letztere für die Prüfung mit Mineralöl vom spec. Gewicht 0,800. Letzteres erhitzt sich fast nicht mit Schwefelsäure. Oxydirte, ranzige und verharzte Oele werden vor Anstellung der Probe mit Alkohol gereinigt. Es muß dann natürlich vor Ausführung der Schwefelsäureprobe der Alkohol, ebenso wie etwa vorhandenes Wasser, sehr sorgfältig entfernt werden. Bei Untersuchung von *Seifen* und ähnlichen Körpern kann die thermische Prüfung der frei gemachten Fettsäuren gute Resultate geben. Das *Oleorefractometer* dient zur vergleichenden Messung des

¹⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1211.

Brechungsvermögens der Oele. Es wurde von Jean und Amagat¹⁾ angegeben, sowie von Duboscq construiert.

J. Muter und L. de Koningh²⁾ beschrieben eine *Oelburette*, welche zur Analyse von *Oelen* dienen soll.

¹⁾ Siehe auch Amagat und Jean, diesen JB., S. 2498. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 261 (Ausz.).

Säuren der Fettreihe.

Eine unerhörte Handlungsweise, welche in der Geschichte des „Jahresberichts“ einzig dastehen dürfte, und die geeignet wäre, das Vertrauen in die tüchtige Leitung dieses Werkes überhaupt zu erschüttern, hat es verhindert, daß die Arbeiten für das obige Capitel in diesem Jahrgang erscheinen. Der hiermit betraute Dr. Partheil, Privatdocent der Marburger Universität, hat den Unterzeichneten über ein Jahr lang mit Versprechungen hingehalten, die an rücksichtsloser Unverfrorenheit ihres Gleichen kaum finden dürften. Von Monat zu Monat, von Woche zu Woche, von Tag zu Tag ist die Redaction von obigem Herrn getäuscht, sowie die Verlagshandlung hingehalten worden, so daß nunmehr, am Schlusse des Jahrganges, für obiges Capitel überhaupt nichts mehr veröffentlicht werden kann. Dasselbe kann daher leider erst im nächsten Jahrgange nachgetragen werden.

F.

Nachstehend folgt eine alphabetisch geordnete Literaturübersicht über die Arbeiten des obigen Capitels.

F. Anderlini, *Methylester von Nitro- α -carbopyrrolsäuren*, Ber. 1889, 2503; Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 40.

Derselbe, *Pyroglutaminsäure*, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 44.

Derselbe, *Derivate der α -Carbopyrrolsäure*, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 663.

R. Anschütz, *Alkyloxalsäuren*, Ann. Chem. 254, 1.

Derselbe, *Fumar- und Maleinsäure II*, Ann. Chem. 254, 168.

Derselbe, *Acetyltrichlorphenomalsäure*, Ann. Chem. 254, 152.

Derselbe und C. Bennert, *monosubstituirte Bernsteinsäuren*, Ann. Chem. 254, 155.

Derselbe und A. R. Haslam, *Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Chloralid*, Ann. Chem. 253, 121.

Dieselben, *Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Trichlormilchsäure*, Ann. Chem. 253, 132.

Derselbe und F. Reuter, Einwirkung von *Anilin* auf *Citracon-* und *Itaconsäure*, Ann. Chem. 254, 129.

V. Auger und A. Béhal, Darstellung von *Acetylchlorid*, Bull. soc. chim. [8] 2, 144.

W. Autenrieth, Thioderivate der *Crotonsäure*, Ann. Chem. 254, 222.

K. Auwers und V. Meyer, *Tetramethylbernsteinsäure*, Ber. 1889, 2011.

Dieselben, *Dicarbonsäuren* $C_8H_4O_4$, Ber. 1889, 3005.

M. Ballo, Reduction der *Weinsäure*, Ber. 1889, 750.

L. Barthe, Synthesen mit *Cyanbernsteinsäureäther*, Bull. soc. chim. [8] 1, 302; Compt. rend. 108, 297, 816.

Biginelli, Einwirkung von *Acetessigäther* auf *Cinnamylaldehyd* bei Gegenwart von Ammoniaken, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 529.

Derselbe, Einwirkung von *Acetessigäther* auf *Glycose* bei Gegenwart von Ammoniak, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 531.

C. A. Bischoff, Derivate der *Myristinsäure*, Ber. 1889, 1745.

Derselbe, substituierte *Bernsteinsäuren*, Ber. 1889, 3179.

Derselbe und E. Voit, über die beiden symmetrischen *Dimethylbernsteinsäuren*, Ber. 1889, 389.

Derselbe und P. Walden, disubstituierte *Bernsteinsäuren* I und II, Ber. 1889, 1812, 1819.

F. Blau, Destillation *pyridindicarbonsaurer* Salze I (*picolinsaures Kupfer*), Monatsh. Chem. 10, 375.

E. Bornemann, *p-Toluidinoxalat*, Ber. 1889, 2710.

J. Bredt und W. Boeddinghaus, Rischbieth's γ -*Valerooximidolacton* (*Methylsuccinimid*), Ann. Chem. 251, 316; Berichtigung Ann. Chem. 252, 350.

H. C. Brown, *Salicylaldehyd* und *Brenzweinsäure*, Ann. Chem. 255, 285.

K. Buchka und C. Sprague, *Thiacetessigester*, Ber. 1889, 2541.

E. Buchner, *Acetylendicarbonsäureäther* und *Phenylhydrazin*, Ber. 1889, 2929.

G. Bufalini, *Asparagin*, Ann. chim. farm. [4] 10, 207.

A. Bujard und C. Hell, *Brom-* und *Oxyazelaensäure*, Ber. 1889, 68.

P. Bulitsch, Oxydation von *Diallyloxalsäure* mit Salpetersäure, J. pr. Chem. [2] 39, 65.

Derselbe, Wirkung von Schwefelsäure auf *Diallyloxalsäure*, J. pr. Chem. [2] 39, 89.

P. Chuit, Derivate der *Milchsäure*, Bull. soc. chim. [3] 2, 153.

G. Ciamician und P. Silber, Derivate des *Maleinimids*, Ber. 1889, 33, 2490; Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 867.

Derselbe und Zatti, über *Eulit*, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 487.

A. Delisle, *Propionaldehyd* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 56.

W. Dieff, Oxydation der *Ricinusölsäure*, J. pr. Chem. [2] 39, 339.

A. Dietzel, *Acetessigester* und *Brenzweinsäure*, Ann. Chem. 250, 195.

R. Drouin, *Amidobernsteinsäurenitril*, Compt. rend. 108, 675.

E. Duvillier, Einwirkung von *Triäthylamin* auf *Brom- α -buttersäureäther* und α -*Brompropionsäureäther*, Bull. soc. chim. [8] 2, 139.

Derselbe, *Diäthylamido- α -propionsäure*, Compt. rend. 109, 149.

- G. Dyson, *Salicylaldehyd* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 275.
W. O. Emery, *Tricarballoxyssäure*, Ber. 1889, 2920.
Derselbe, *Succinylchlorid*, Ber. 1889, 3184.
E. Erlenmeyer jun., substituierte *Glycinanhydride*, Ber. 1889, 792.
F. v. Eynern, *Acetessigester* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 250, 178.
F. Feist, *Dehydracetsäure*, Ber. 1889, 1570.
Derselbe, *Valeraldehyd* und *Brenzweinsäure*, Ann. Chem. 255, 108.
P. Feist, Baryum- und Calciumsalz der *Uvinsäure*, *Carbuvinssäure* und *Carbuvinäthylestersäure*, Ann. Chem. 250, 192.
E. Fischer, *Reduction von Säuren der Zuckergruppe*, Ber. 1889, 2204.
R. Fittig, *Condensation von β -Ketonsäureestern mit zweibasischen Säuren*, Ann. Chem. 250, 166.
Derselbe, *Lactonsäuren, Lactone und ungesättigte Säuren*: 1) *Synthese von Lactonsäuren durch Condensation von Aldehyden mit zweibasischen Säuren und Verhalten bei trockener Destillation*, Ann. Chem. 255, 1.
Derselbe, *Bernsteinsäure gegen Benzaldehyd; Phenylparaconsäure*, Ann. Chem. 255, 142.
Derselbe und G. Parker, *Condensation von Ketonsäuren mit zweibasischen Säuren*, Ann. Chem. 250, 166.
J. Fränkel, *Acetaldehyd* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 18.
S. Gabriel, *γ -Amidobuttersäure*, Ber. 1889, 3335.
Derselbe und K. Kroseberg, *bequeme Darstellung des Glycocols*, Ber. 1889, 426.
G. Goldschmidt und H. Stracke, *o-Dicarbonsäuren des Pyridins*, Monatsh. Chem. 10, 156; Wien. Akad. Ber. 98 (IIb), 141.
M. Gröger, *Dioxydstearinsäure*, Ber. 1889, 620.
A. Güssner und K. Hazura, *Oxydation ungesättigter Fettsäuren mit Permanganat*, Monatsh. Chem. 10, 196.
E. Guinochet, *Einwirkung von Brom auf Aconitsäure*, Compt. rend. 108, 300.
Derselbe, *Isomere der Carballoxyssäure*, Compt. rend. 109, 906.
M. Guthzeit und A. Dressel, *6-Aethoxyl- α -pyron-3,5-dicarbonsäure-ester*, Ber. 1889, 1413.
A. Heller, *Cyanacetophenon, o-Methylcyanacetophenon und o-Tolyl-essigäther*; allgemeine Methode zur Synthese von β -Ketonsäuren der aromatischen Reihe, Compt. rend. 108, 1116.
Derselbe und L. Barthe, *Synthesen mit Cyanessigäther*, Bull. soc. chim. [3] 1, 298; Ann. chim. phys. [6] 18, 281.
Derselbe und A. Held, *Aethylacetylcyanacetate von Aethyl und Methyl*, Ann. chim. phys. [6] 17, 203.
Dieselben, *α - und γ -Monochloracetessigäther*: Versuch zur Synthese der *Citronensäure*, Compt. rend. 108, 516.
J. Hamonet, *Darstellung von Estern der β -Ketonsäuren*, Bull. soc. chim. [3] 2, 334.
K. Hazura, *Entgegnung (gegen Saytzeff): Oxydation der Eruca- und Ricinölsäure*, J. pr. Chem. [2] 40, 190.

- A. Heffter, *Gluconsäure*, Ber. 1889, 1049.
- A. Held, Derivate des *Acetylcyanessigäthers*, Ann. chim. phys. [6] 18, 468; Bull. soc. chim. [3] 1, 306.
- C. Hell, zur Geschichte der symmetrischen *Diäthylbernsteinsäuren*, Ber. 1889, 67.
- Derselbe und W. Mayer, Einwirkung von Silber auf *Monobromisovaleriansäure-Aethyläther*, Ber. 1889, 48.
- Derselbe und M. Rothberg, Einwirkung von Silber auf α -*Brompropionsäureester*, Ber. 1889, 60.
- Dieselben, Unsymmetrische *Dimethylbernsteinsäure*, Ber. 1889, 1737.
- E. Hjelld, *Allyläthylbernsteinsäuren*, Ber. 1889, 2906.
- C. Hoffmann, *Trichlor-R-pentendioxy-carbonsäure*, Ber. 1889, 1263.
- E. Hotter, *Aconitsäuretriamid*, Ber. 1889, 1077.
- C. L. Jackson und W. S. Robinson, Einwirkung von *Natriummalonsäureester* auf *Tribromdinitrobenzol*, Am. Chem. J. 11, 93.
- St. Jonkowsky, Jodäthyl und Zink gegen *Malonsäure-Aethyläther*, J. pr. Chem. [2] 39, 446.
- K. Kiliani, Oxydation der *Galactosecarbonsäure*, Ber. 1889, 521.
- Derselbe, Kenntniss der *Metasuckersäure*, Ber. 1889, 524.
- Derselbe, *Aldehydgalactonsäure*, Ber. 1889, 1385.
- E. Klimenko, *Aethylenmilchsäure aus Fleischextracten*, Ber. 1889, 3182.
- F. Klingemann, Einwirkung von *aromatischen Aminen* auf *Acetylcitronensäureanhydrid*, Ber. 1889, 983.
- L. Knorr, Constitution der *Carbopyrotritisäure*, Ber. 1889, 146.
- Derselbe, Verseifungsproducte des *Diacetbernsteinsäureesters*, Ber. 1889, 168.
- Derselbe, Darstellung von *Acetonylaceton* aus *Diacetbernsteinsäureäther*, Ber. 1889, 2100.
- Körner und Menozzi, Einwirkung von Methylamin auf *Malein- und Fumarsäureäther*, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 754.
- F. Krafft und W. Cavallo, zur Kenntniss der *Carbopyrotritisäure*, Ber. 1889, 153.
- Dieselben, neue Abkömmlinge des *Diacetbernsteinsäureesters*, Ber. 1889, 158.
- Derselbe und H. Nördlinger, Siedepunkte der *Oxal- und Oelsäurereihe*, Ber. 1889, 816.
- A. Launer, *Isobutyraldehyde und Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 86.
- K. B. Lehmann, Entstehung von *Leichenwachs* (Fettsäuren) aus *Eiweiss*, Biederm. Centr. 18, 66.
- L. Levy und A. Curchod, Phosphorpentachlorid gegen *Succinylobernsteinsäureäther*, Ber. 1889, 2106.
- L. Liebmam, *Benzaldehyd und Brenzweinsäure*, Ann. Chem. 255, 257.
- J. M. Lovén, *Aconitsäure aus Acetylendicarbonsäure*, Ber. 1889, 3053.
- C. F. Mabery und A. W. Smith, substituirte *Acryl- und Propiolsäuren*, Ber. 1889, 2659.

- Derselbe und A. H. Krause, *aromatische Amine gegen Brompropion-
säure und Acrylsäuren*, Ber. 1889, 3905.
- Magnanini, Einwirkung von Ammoniak auf *Dehydrodiacetylävin-
säure*, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 552.
- J. Mai, Kohlensäureabspaltung aus *Fettsäuren* mit Natriumalkoholat,
Ber. 1889, 2133.
- T. Mason, Einwirkung von *Aethylendiamin* auf *Bernsteinsäure*, Chem.
Soc. J. 55, 10.
- Massol, *Kalk- und Strontianmalonate*, Compt. rend. 108, 813; 109, 27.
- Dersebe, *ammoniakalische Malonate*, Compt. rend. 108, 1060.
- E. Mathieu-Plessey, Darstellung von *Oxamid* und *Oxaminsäure*,
Compt. rend. 109, 653.
- W. Matureff, Jodallyl und Zink gegen *Malonsäure-Aethyläther*, J. pr.
Chem. [2] 39, 451.
- P. Melikoff und M. Feldmann, *Oxycitraconsäure*, Ann. Chem. 253, 87.
- Derselbe und Petrenko-Kritschenko, *Chloroxyfettsäuren*, Ber.
(Ausz.) 1889, 789.
- A. Michael, geometrische Constitution der *Crotonsäuren*, J. pr. Chem.
[2] 40, 29.
- Derselbe, Anlagerung von *Halogenverbindungen* an *ungesättigte Säuren*,
J. pr. Chem. [2] 40, 171.
- Derselbe und P. Freer, Einwirkung von Jodwasserstoff auf *Croton-
säuren*, J. pr. Chem. [2] 40, 95.
- H. E. Miller, *Chloral* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 18.
- W. Lash Miller, freie *Dioxyweinsäure*, Ber. 1889, 2015.
- R. Moscheles und H. Cornelius, Molekulargewicht der *Pentinsäure*,
Ber. 1889, 243.
- W. Muthmann, Krystallform von *chlorfumarsäurem Ammon*, Zeitschr.
Kryst. 15, 398.
- L. Oelkers, *Oxaminsäure*, Ber. 1889, 1566, 2385.
- J. Ossipoff, zu den Beobachtungen von Genvresse (Chlorirung von
Diacetyllessigäther; *Succinyl- Phtalylchlorid*), Bull. soc. chim. [3] 1, 165, 166.
- Derselbe, *Maleinsäure* gegen *Anilin*, Chem. Centr. 1889, 787 (Ausz.).
- R. Otto und J. Tröger, Synthese von *Ketonsäuren*, Ber. 1889, 1455.
- E. Pechard, *Oxalmolybdänsäure*, Compt. rend. 108, 1052.
- K. Peters, Richtigstellung (*Leinölsäure*), J. pr. Chem. [2] 40, 422.
- A. Piutti, Synthese und Constitution des *Asparagins*, Ann. chim. farm.
[4] 9, 129.
- Derselbe, Ueberführung von β - in α -*Asparagin*, Ann. chim. farm. [4] 9, 146.
- Derselbe, Dichte des β -*Asparagins*, Ann. chim. farm. [4] 9, 151.
- Derselbe, substituirte *Asparagine*, Ann. chim. farm. [4] 9, 152.
- Derselbe, *Aethylfumarimid*, Ann. chim. farm. [4] 9, 158.
- J. Politis, *Anisaldehyd* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 285.
- R. Pribram, Rotationsänderungen der Weinsäure, Ber. 1889, 6.
- M. Pueckert, Bromadditionsproducte und geometrische Configuration
der *Angelicasäure* und *Tiglinsäure*, Ann. Chem. 250, 240.

M. A. Reichler, Ueberführung von *Erucasäure* in *Behensäure*, Bull. soc. chim. [3] 1, 296.

A. Reissert und W. Kayser, Einwirkung von *Phenylhydrazin* auf α -*Oxysäuren*, Ber. 1889, 2924.

R. Rieselmann, *Oenanthol* und *Brenzweinsäure*, Ann. Chem. 255, 126.

Al. Saytzeff, Oxydation der *Eruca*- und *Ricinölsäure*, J. pr. Chem. [2] 39, 346; 40, 419.

A. Schlösser, *Benzoylessigester* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 250, 212.

A. Schmidt, *Butyraldehyd* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 68.

A. Schneegans, *Valeraldehyd* und *Bernsteinsäure*, Ann. Chem. 255, 97.

A. Schönbrodt, Derivate des *Acetessigäthers*, Ann. Chem. 253, 168.

M. Siegfried, *Aethylenmilchsäure*, Ber. 1889, 2711.

S. Skinner und S. Ruhemann, *Citronen-* und *Aconitsäure*, Chem. Soc. J. 55, 235.

N. Spiridonoff, zur Geschichte der *Dioxydstearinsäure*, J. pr. Chem. [2] 40, 243.

T. Tafel, γ -*Amidovaleriansäure* III, Ber. 1889, 1860.

A. E. Tutton, Krystallform des *Acetylcitronensäureanhydrids*, Zeitschr. Kryst. 17, 99.

L. Urwanzoff, Oxydation der *Erucasäure* mit Permanganat, J. pr. Chem. [2] 39, 334.

J. Volhard, *Acetondiessigsäure* oder *Hydrochelidonsäure*, Ann. Chem. 253, 206.

H. A. Wahlfors, zur Geschichte der *Oenanthylsäure* II, Ber. (Ausz.) 1889, 437.

Wender, Ueberführung von *Acrylsäure-Aethyläther* in *Alanin*, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 802.

E. Werner, *Benzylammoniumsuccinat*, Chem. Soc. J. 60, 627.

P. de Wilde und A. Reychler, Ueberführung von *Oelsäure* in *Stearinsäure*, Bull. soc. chim. [3] 1, 295.

J. C. A. Wilson, *Palmitinsäure*, Chem. News 59, 159.

W. Wislicenus, *Oxalbernsteinsäureester*, Ber. 1889, 885.

Derselbe, Einwirkung von Brom auf *Oxalessigester*, Ber. 1889, 2912.

Derselbe und K. Spire, *Anilin* gegen *Oxalessigester* und *Methyloxal-essigester*, Ber. 1889, 3348.

Zanetti, *Thiobernsteinsäureanhydrid*, Accad. dei Lincei Rend. [4] 5a, 225.

N. Zelinsky, Cyankalium gegen α -*Brompropionsäureäther*, Chem. Centr. 1889, 782 (Ausz.).

Derselbe, zwei isomere symmetrische *Dimethylglutarsäuren*, Ber. 1889, 2823.

Derselbe, *Methylenmalonsäure-Aethyläther*, Ber. 1889, 3294.

Derselbe und S. Crapivin, Isomerie der beiden symmetrischen *Dimethylbernsteinsäuren*, Ber. 1889, 646.

Technische Chemie.

Allgemeines; Metalle; Legierungen.

A. Conacher und O. L. Williams¹⁾ haben Verbesserungen in dem *Verfahren und den Apparaten* zur Erzeugung von *Kälte* und *Eis* angegeben.

Ein Aufsatz in Dingler's Journal²⁾ über neue *Verfahren und Apparate zur Gewinnung von Alkalimetallen*, sowie von metallischem *Chrom* enthält die Beschreibung der Verfahren von Castner³⁾, C. Netto⁴⁾, J. B. Thompson und White⁵⁾ und von V. und E. Rouff⁶⁾, sowie eines *Apparates* zur Reduction der Alkalien von O. M. Thowless.

A. Le Chatelier⁷⁾ hat den Einfluss der *Temperatur* auf die *Eigenschaften der Metalle*, sowie einiger *Legierungen* untersucht und hierbei besonders die Bruchbelastungen, sowie die Ausdehnung berücksichtigt. Die Metalle wurden bei diesen Versuchen in Form dünner Fäden angewandt; die Bruchbelastungen in Kilogrammen waren folgende:

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 269 (Patent). — ²⁾ Dingl. pol. J. 271, 129. —
³⁾ JB. f. 1887, 2495. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2623 f. — ⁵⁾ Dasselbst, S. 2624. —
⁶⁾ Dasselbst, S. 2630. — ⁷⁾ Compt. rend. 109, 24.

Temperatur	Kupfer	Aluminium	Nickel	Silber	Aluminium-bronce	Legirung von Kupfer, Eisen, Nickel	Zink
15°	25,2	18,5	55,2	17,2	53,2	42,4	12,4
70	—	—	—	—	—	—	3,6
100	22,9	14,9	55,2	16	52,4	42,2	2,4
150	20	12,7	55,1	13,6	51	41,5	0,9
200	16,9	10	55	11,4	49,2	40,6	0,7
250	14	7,6	54	8,9	47	39,2	—
300	12,7	5,6	51	7,1	44,2	37	0,6
350	9,4	3,8	44	6	37	28	—
400	7	2,4	37	5,2	23,2	18,2	—
460	3,6	1,6	30,4	4,8	10	8	—

W. C. Roberts-Austen¹⁾ hielt einen Vortrag über die *allotropen Zustände von Metallen in Legirungen*.

H. Ponthière²⁾ besprach den Energieverbrauch bei verschiedenen Arten des *elektrisch-metallurgischen Processes*.

Aus einer Reihe von Aufsätzen in Dingler's Journal³⁾ über *Neuerungen im Metallhüttenwesen* konnte Nachstehendes entnommen werden. A. Schertel theilte zahlreiche *Analysen* von den Producten der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg mit (*Analysen von Werkblei, raffinirtem Blei, Weichblei, Reichschäumen, Schlacken, Bleistein, Spurstein, Concentrationsstein, Bleispeise, Kupfervitriol, Fliegenstein, Rothglas, Arsenikmehl, Weisglas, und Schwefelsäure*). — Nach C. Schnabel hat sich die Ausscheidung der Bestandtheile des *Bleirauches* auf Hüttenwerken mit Hülfe von Elektrizität⁴⁾ nicht bewährt. — C. H. T. Havemann empfahl ein Verfahren zur Gewinnung von *Blei* und *Silber* aus *Schwefelverbindungen* dieser Metalle in Flammenöfen ohne vorherige Röstung. Das Wesen dieses Verfahrens beruht in der Behandlung der betreffenden Mineralien mit Aetznatron, oder

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 52. — ²⁾ Daselbst, S. 900 (Ausz.). — ³⁾ Dingl. pol. J. 271, 17, 109, 172, 214; 272, 391, 444. — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1886, 2010.

auch einem Natronsalze, und nachfolgender Wiedergewinnung von Aetznatron oder von Natriumcarbonat. — Landsberg theilte die Mengen des im Jahre 1886 in Deutschland producirtten *Bleies*, sowie der *Bleiglätte* und C. Schnabel die *Bleiproduction von Nordamerika* desselben Jahres mit. — A. Junge hat die Ursachen beschrieben, warum man in Freiberg die im Principe vollkommen verschiedenen *Entsilberungsmethoden* von Pattinson und Parkes¹⁾ vereinigte. — Rösing schrieb eine Abhandlung über die *Destillation des Zinkschaumes*, zu welcher Schnabel einige Bemerkungen machte. — Nach einem Patente²⁾ der deutschen Gold- und Silberscheideanstalt vormals Roessler, soll man zur Entfernung des *Zinks* aus *Blei-Zink-* und *Blei-Zink-Silberlegirungen* in die rothglühenden, geschmolzenen Legirungen Wasserstoff, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe oder Stickstoff so lange eintreiben, bis die zurückbleibenden Massen zinkfrei sind. — In der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung 1887 wurde die *Verhüttung der Kupfer-, Blei- und Silbererze* mit besonderer Berücksichtigung der Erz- und Metallhüttenbetriebe des Siegerlandes (Rothenbacher Hütte bei Müsen und Kunster Hütte bei Struthütten) beschrieben. — Flechner besprach die Versuchsanlage auf dem *Hüttenwerke Balan* in Siebenbürgen, Kossmann die von Stetefeld beschriebene *Auslaugung des Silbers* aus rohen, oxydirend oder chlorirend gerösteten Erzen mit Natriumthiosulfatlauge und Kupfernatriumthiosulfatlauge, C. Schnabel das auf den Werken von Fernezely und Kapnik geübte Verfahren der *Aufarbeitung von Gold- und Silbererzen* und Roelsing den *Blei- und Silberhüttenbetrieb in England*. — E. Wohlwill hielt einen Vortrag über das Zerfallen der Anode bei der *Elektrolyse*. — A. Parkes hat *Gold und Silber führende geschwefelte Erze* dadurch *aufgeschlossen*, daß Er dieselben in einem Flammofen unter Zusatz von kaustischen Erden und kaustischen Alkalien nebst Kohle niederschmolz. — Nach G. Nahnsen und J. Pfleger³⁾ soll die *elektrolytische Abscheidung von Aluminium* in cohärenter Form

¹⁾ Vgl. JB. f. 1852, 764 f. — ²⁾ D. R.-P. 45 195. — ³⁾ D. R.-P. 46 753; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 187 (Patent).

und ohne Nebenzersetzung vor sich gehen, wenn man im Gegensatze zu den bisher üblichen Verfahren den Elektrolyten durch geeignete Abkühlmittel (auf $+4^{\circ}$) abkühlt. — A. Winkler¹⁾ hat *Aluminium* durch *Elektrolyse* von geschmolzener, phosphorsaurer oder borsaurer Thonerde erhalten. — Nach einem Patente²⁾ von A. Mann wird zur Erzeugung von *Aluminiumlegierungen* Aluminiumsulfat mit einem Alkalichlorid geschmolzen und die Schmelze nach dem Vermischen mit Kalk einige Wochen sich selbst überlassen; ferner wird eine zweite Menge Aluminiumsulfat mit fein vertheilter Knochenkohle gemischt und dann der übrigen Masse beigemischt. Die ganze Masse soll dann im Verhältnisse 1:5 mit dem geschmolzenen oder zerkleinerten Metalle gemengt in geeigneten Oefen zur Schmelztemperatur erhitzt werden. — F. Hornung und F. W. Kasemeyer³⁾ haben eine *Vorrichtung zur elektrolytischen Gewinnung von Alkalimetallen und Magnesium* aus ihren Chloriden angegeben. — A. Eckardt hat gefunden, daß die *Reduction von Chromerzen* leicht und vollständig dadurch erreicht wird, daß man den Erzen entsprechende Mengen Schlacken des sauren Bessemerprocesses beimischt und dann das Gemenge in Schacht-, Tiegel- oder Flammöfen einschmilzt. — Im „Iron 1889“ wurde die Zusammensetzung des in den Werken zu Brooklyn erzeugten *Chromstahls* für gröbere und feinere Werkzeuge angegeben. — Der sogenannte *Bombay-Wootz-Stahl* soll seine guten Eigenschaften nach Faraday und Le Blanc einem Aluminiumgehalte verdanken, wohingegen Karsten und Henry kein Aluminium in dem echten Wootz finden konnten. — Faraday und Stodart haben eine *Legirung von Eisen und Aluminium* durch directe Reduction von Thonerde erzeugt. — Oestberg erzeugte einen *Mitiseufs* durch Einschmelzen von Schmiedeeisenabfällen in einem Graphittiegel und Zusatz von wenig Aluminium-Eisenlegirung. — Nordenfeldt benutzte zur Herstellung von *Mitiseisen* einen eigenen Ofen. — De Escozura hat ein nicht näher beschriebenes *elektrolytisches Kupferextractionsverfahren* angegeben. — W. Feld

¹⁾ D. R.-P. 45 824; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 39 (Patent). —

²⁾ D. R.-P. 45 775. — ³⁾ D. R.-P. 46 334; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 216.

und G. v. Knorre¹⁾ haben ein Verfahren zur Gewinnung von *Siliciumkupfer* angegeben. Danach wird ein Gemenge von 30 Thln. entwässertem Kupferchlorid, 8 Thln. Kieselerde und 3 Thln. Kohle mit einem solchen von 150 Thln. Kupfer, 25 Thln. Kieselerde und 20 Thln. Kohle überschüttet und das Ganze so lange auf Rothgluth erhitzt, als noch Chlor entweicht; dann wird die Temperatur auf Weissgluth gesteigert, wodurch das gebildete Siliciumkupfer zusammenschmilzt. — J. Perino hat Sein Verfahren zur Extraction von Kupfererzen mittelst salpetersaurem Eisenoxyd²⁾ nunmehr auch zur Extraction von *Zink* aus Zinkblenden³⁾ benutzt. — Nach J. Miche und R. Schumann⁴⁾ soll man zur *Anreicherung des Zinks* in Dolomiten und Waschabgängen diese letzteren rösten, sowie das Röstproduct mit Wasser anrühren und abschleimen. — Merton gab eine Zusammenstellung der *Kupfer- und Zinkproduction* der Erde an.

H. Roscoe⁵⁾ schrieb einen lesenswerthen Aufsatz über die *Herstellung von Aluminium*.

W. Anderson⁶⁾ beschrieb das Deville-Castner'sche Verfahren der *Aluminiumgewinnung*⁷⁾ wie dasselbe in der Fabrik zu Oldbury am Birmingham- und Dudley-Canal ausgeübt wird.

L. Grabau⁸⁾ beschrieb ausführlich Sein Verfahren⁹⁾ der *Darstellung von Aluminium* durch Zersetzung des Fluoraluminiums mittelst Natrium in eigens construirten Oefen. — Derselbe¹⁰⁾ gestaltete neuerdings Sein⁹⁾ Verfahren zur Darstellung von Aluminium zu einem Kreisproceß, indem Er die durch folgende Gleichungen veranschaulichten Processe vor sich gehen liefs: $\text{Al}_2\text{Na}_6\text{F}_{12} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{Al}_2\text{F}_6 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ und $2\text{Al}_2\text{F}_6 + 6\text{Na} = 2\text{Al} + \text{Al}_2\text{Na}_6\text{F}_{12}$. Da jedoch diese Processe nicht glatt gingen, nahm Er Kryolith und Flußspath zu Hülfe. Da-

¹⁾ D. R.-P. 47 201; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 290 (Patent). — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2648. — ³⁾ D. R.-P. 46 748; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 187 (Patent). — ⁴⁾ D. R.-P. 46 282; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 132 (Patent). — ⁵⁾ Chem. News 59, 283; Chem. Soc. Ind. J. 8, 463; Monit. scientif. [4] 3, 972. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 188 (Ausz.); Bull. soc. chim. [3] 2, 457 (Ausz.). — ⁷⁾ JB. f. 1887, 2495. — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 149. — ⁹⁾ JB. f. 1887, 2496. — ¹⁰⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 491 (D. R.-P. 48 535).

nach wird eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde in der Wärme mit Flußspathpulver behandelt, wodurch mit Flußspath verunreinigter Gyps sich abscheidet, während in der Lösung eine eigenthümliche Verbindung von *Aluminiumsulfat* und *Fluoraluminium* (ein Fluorsulfat), $\text{Al}_2\text{F}_4\text{SO}_4$, zurückbleibt. Die Lösung wird eingedampft und mit soviel Fluoralkali oder Kryolith vermischt, daß das Fluoralkali derselben der im Fluorsulfat enthaltenen Schwefelsäure äquivalent ist. Das Gemenge ist nach dem Trocknen zu glühen und das so erhaltene Fluoraluminium mit der Hälfte der theoretisch benöthigten Menge Natrium zu reduciren, wobei neben Aluminium wieder künstlicher Kryolith erhalten wird.

Ichon¹⁾ beschrieb ausführlich das Verfahren zur Darstellung von *Aluminium* nach Grabau²⁾ durch Erhitzen des aus Aluminiumsulfat mittelst Flußspath und Kryolith gewonnenen Fluoraluminiums mit Natrium.

C. Netto³⁾ beschrieb gleichfalls ausführlich Sein Verfahren zur Darstellung von *Natrium* und *Aluminium* aus Kryolith⁴⁾.

P. P. Bedson⁵⁾ hielt einen Vortrag über die Darstellung von *Aluminium aus Kryolith*, in welchem Er auch das von Netto⁶⁾ angegebene Verfahren zur Fabrikation von *Natrium* erläuterte.

Wahl⁷⁾ beschrieb in einem Vortrage die Gewinnung von *Aluminium durch Elektrolyse* eines Gemisches von 40 Thln. *Kryolith* und 60 Thln. Chlornatrium, wie dieselbe in Creil (Oise) in Frankreich nach dem *Minet'schen Processe* durchgeführt wird.

J. H. J. Dagger⁸⁾ hielt vor der British Association einen Vortrag über die Bereitung der *Aluminiumlegierungen* im elektrischen Ofen, in welchem Er im Wesentlichen das Verfahren von Cowles⁹⁾ besprach.

Kuss¹⁰⁾ beschrieb in ausführlicher Weise die Herstellung des *Aluminiums* und seiner *Legierungen*, wie dieselbe in Froges (Isère) nach dem Verfahren von Héroult¹¹⁾ (Elektrolyse eines geschmol-

1) Ann. min. [8] 16, 534. — 2) JB. f. 1887, 2496. — 3) Zeitschr. angew. Chem. 1889, 448, 513; Chem. Soc. Ind. J. 8, 198. — 4) JB. f. 1888, 2623 f., 2625. — 5) Chem. News 60, 199. — 6) JB. f. 1888, 2623 f. — 7) Chem. News 60, 292 (Ausz.). — 8) Daselbst, S. 211, 225, 241. — 9) JB. f. 1885, 2010, 2013, 2016. — 10) Ann. min. [8] 16, 545. — 11) Siehe folgende Seite.

zenen Gemenges von Thonerde und Kryolith oder von durch den elektrischen Strom geschmolzener Thonerde allein) ausgeübt wird. — Lodin ¹⁾ besprach ebenfalls die verschiedenen vorgeschlagenen Verfahrungsarten zur Gewinnung von *Aluminium* mittelst Elektrolyse.

B. Kosmann ²⁾ berichtete in einem längeren Aufsätze über die neuesten Fortschritte in der praktischen *Darstellung des Aluminiums* und seiner *Legirungen*, in welchem Er speciell die Verfahrungsarten von Deville, Castner ³⁾, Grätzel ⁴⁾, Gebrüder Cowles ⁵⁾ und Héroult beschrieb. Letzteres Verfahren beruht auf der Zerlegung von Thonerde unter Mithülfe von Kupfer durch den elektrischen Strom, wobei das Kupfer als negative, ein Bündel von Kohlenstäben als positive Elektrode dient; die hierbei nothwendige Stromstärke beträgt 12- bis 13000 Ampères bei 12 bis 15 Volts Spannung. — Ferner berichtete Derselbe über die Darstellung der *Aluminiumlegirungen* im indirecten Schmelzproceß, wobei besonders die Herstellung von *Aluminium-bronze* ⁶⁾, *Aluminiummessing*, *Ferroaluminium* und *Stahlaluminium* beschrieben wurde; dieselben werden im Allgemeinen durch Eintragen von Aluminium in die geschmolzenen Metalle erhalten. Auch die Eigenschaften und die Verwendbarkeit dieser Legirungen wurden besprochen.

Nach Ch. A. Burghardt ⁷⁾ gewinnt man *Aluminium durch Elektrolyse* einer *Aluminiumcyanidlösung*. Letztere wird dargestellt durch Einleiten von gasförmiger Cyanwasserstoffsäure in eine Lösung von Kalium- oder Natriumaluminat.

W. Koort ⁸⁾ besprach in einem Aufsätze eingehend das Verfahren der *Zinkgewinnung in Schachtöfen* von Eichhorn. Dasselbe besteht im Wesentlichen darin, daß die Beschickung von Erz und Coaks in einem und demselben Gebläseschachtöfen continuirlich niedergeschmolzen wird und die hierbei gebildeten Oxydwolken durch den Gasstrom abwechselnd in einen von

¹⁾ Ann. min. [3] 16, 559. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 328 (Ausz.), 403 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1887, 2495. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2016. — ⁵⁾ Dasselbst, S. 2010, 2013. — ⁶⁾ JB. f. 1886, 2018. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889a, 88 (Pat. 45 020). — ⁸⁾ Dingl. pol. J. 272, 312.

zwei alternirend arbeitenden Schachtöfen getragen werden, welche mit Kohle gefüllt sind und vorher abwechselnd durch Warmblasen eine Temperatur erhalten, die über der Reductionstemperatur des Zinkoxydes liegt, so dafs die hinübergetragenen Zinkoxydwolken hier zu metallischen Zinkdämpfen reducirt und diese dann in einem mit jenen beiden Reductionsräumen verbundenen gemeinschaftlichen Condensator zu flüssigem Metall verdichtet werden. In demselben Apparate soll auch schweflige Säure zu Schwefel reducirt werden können.

Im Journal of the Society of Chemical Industry ¹⁾ wurde der *Croseimire-Zinkprocefs* beschrieben. Nach demselben wird die Zinkblende mit Thon in Form von Hohlziegeln gebracht, welche unter Luft- und Dampfzutritt in cylindrischen Öfen erhitzt werden. Der Röstrückstand wird ausgelaugt und so das Zinksulfat, mit etwas Eisen verunreinigt, gewonnen.

A. Voigt ²⁾ besprach die Bedeutung des *Schwefels* im *Zinkhüttenprocefs* und fand durch Versuche, dafs dem Schwefel als Ursache der geringeren Zinkausbeute aus Blenden eine zu hohe Bedeutung beigemessen wird und dafs wohl andere Ursachen (Temperatur, Cinder) die schlechteren Ausbeuten veranlassen.

J. Perino ³⁾ hat Sein Verfahren der Extraction schwefelkupferkaltiger Erze ⁴⁾ nunmehr auch zur *Aufarbeitung schwefelzinkhaltiger Erze* benutzt. Hierbei werden die Schwefelverbindungen bei niedriger Temperatur durch die sich zersetzenden Nitrate zu Sulfaten oxydirt, wobei die entweichenden Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen wieder auf Salpetersäure verarbeitet werden. Der Rückstand kann entweder zur Gewinnung von Sulfaten mit Wasser ausgelaugt werden, oder man röstet ihn direct ab und laugt dann aus.

Nach E. Reichardt ⁵⁾ enthielt ein *Zinkstaub* von geringerer Wirksamkeit 92,02 Proc. Zink, 2,46 Proc. Blei, 3,10 Proc. Cadmium, 0,24 Proc. Sand und 0,16 Proc. verbrennliche Substanz; der Rest bestand aus Kohlensäure.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 286 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 571. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 403 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2648. — ⁵⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 752.

L. Bell¹⁾ eröffnete die diesjährige Versammlung der British Association in Newcastle mit einer interessanten Rede über *die angewandte Chemie* in ihren Beziehungen zur *Eisenhüttenkunde*.

Im Journal of the Society of Chemical Industry²⁾ wurde das *Schweißen des Eisens mittelst Elektrizität* beschrieben. — Auch W. C. Fish³⁾ besprach die Geschichte und die Technik des *elektrischen Schweißverfahrens* nach E. Thomson unter Hervorhebung seiner Vortheile und vielfachen Verwendbarkeit.

Aus einem Berichte in Dingler's Journal über *Neuerungen im Eisenhüttenwesen*⁴⁾, welcher hauptsächlich die Beschreibung neuer Oefen, Apparate und Vorrichtungen, sowie die Besprechung rein technischer und commercieller Verhältnisse enthielt, konnte nur Nachstehendes entnommen werden. Die Hüstener Gewerkschaft in Hüsten brachte als Bindemittel für basische und feuerfeste Steine die Phenolate der Alkalien oder alkalischen Erden, sowie der Magnesia in Vorschlag. — Leo hat aus Versuchen gefunden, daß man für Ofenwände nie ein besseres *Futter* als *Chromerz* finden kann, da es weder schmilzt, noch von der Schlacke angegriffen wird; für den Herd muß jedoch ein anderes Material gefunden werden.

T. Leman⁵⁾ hat ein *Reinigungsverfahren für geschmolzenes Eisen* angegeben. Danach soll bei der Herstellung von Stahl- und Eisenguß die Desoxydation und Reinigung des geschmolzenen Metalles derart bewirkt werden, daß man dasselbe unmittelbar nach dem Uebergange in den flüssigen Zustand durch eine im geschmolzenen Zustande befindliche Legirung von geringem specifischen Gewichte, welche aus 15 Proc. Titan, 5 Proc. Wolfram, 9 Proc. Mangan, 3 Proc. Silicium, 3 Proc. gebundenem Kohlenstoff und 65 Proc. Eisen zusammengesetzt ist, nach dem Abstiche hinsinken läßt.

C. Cochrane⁶⁾ berichtete über ausführliche Versuche der

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 675, 709; Chem. Soc. Ind. J. 8, 782. —

²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 288 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst, S. 899 (Ausz.). —

⁴⁾ Dingl. pol. J. 272, 1, 61, 145. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1062 (D. R.-P. 47 621). — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 890 (Ausz.).

Verwendung von *Kalk* an Stelle von Kalkstein im *Converter* bei der Darstellung von *Eisen*.

Nach B. Kn.¹⁾ wird in Amerika ein neuer *Stahlproceß* derart ausgeführt, daß man in das Stahlbad im Bessemerconverter oder in das Bad im Flammenofen vor dem Abstich in die Pflanne Naturgas preßt, wodurch unter Dissociation des Gases einerseits eine Kohlung des Eisens, andererseits eine Reduction der Oxyde eintreten soll. Kohlenwasserstoffe von gleicher Elementarzusammensetzung wie die des Naturgases haben sich wegen ihrer zu niedrigen Dissociationstemperatur nicht bewährt.

A. Le Chatelier²⁾ hat den Einfluß der *Temperaturen* auf die *mechanischen Eigenschaften von Eisen und Stahl* studirt und gefunden, daß sich diese Metalle ganz anders verhalten als die übrigen Metalle. Es zeigen sich in den mechanischen Eigenschaften von Eisen und Gußstahl zwei Modificationen an, von welchen die eine bei 80°, die andere bei ungefähr 240° sich bemerkbar macht.

An unten angeführter Stelle³⁾ wurde die Zusammensetzung und Anwendung verschiedener Mittel zum *Löthen*, resp. *Schweißen* von *englischem Gußstahl* angegeben. Die Löthmittel bestehen dem Wesen nach aus Mischungen von Salmiak, Blutlaugensalz, Borax und Colophonium, während als Schweißpulver eine Mischung von Borax, Salmiak und weißem Pech empfohlen wird. St. Mierzinski schlug einen *Löthpulverzusatz* aus 300 g Borax, 200 g Blutlaugensalz, 1 g Berliner Blau und 100 g schmiedeeisernen Feilspänen vor.

C. Caspar⁴⁾ empfahl zum *Schmelzen von Tiegelgußstahl* aus Granalien von reinem Flußeisen den Zusatz von Kienruß und Magnesia.

J. H. Darby⁵⁾ berichtete über die Erzeugung von *basischem Flammofen-Stahl* in eigens construirten *Oefen*.

A. Martens⁶⁾ schrieb einen interessanten Aufsatz über das

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 823 (Ausz.). — ²⁾ Compt. rend. 109, 58. —

³⁾ Chem. Centr. 1889b, 420. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 255 (D. R.-P. 47 211). — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 546 (Ausz.). — ⁶⁾ Dingl. pol. J. 272, 259.

Verhalten von *Eisen* und *Eisenconstructionen im Feuer*, in welchem Er die diesbezüglichen Versuche von Bauschinger¹⁾ und von M. Möller und R. Lühmann²⁾ besprach.

T. Turner³⁾ hat Studien über die *Anlauffarben*, welche beim *Härten des Stahles* auftreten, ausgeführt. Danach treten diese Anlauffarben nur unter Luftzutritt bei 220 bis 320° auf. Dieselben sind für gehärteten und nicht gehärteten Stahl, sowie für Gufseisen gleich und unterscheiden sich nur durch den Glanz, welcher bei gehärtetem Stahl am größten, bei Gufseisen am geringsten ist. Auch die Zeitdauer des Erhitzens von Eisen auf eine bestimmte Temperatur ist für die Farbe desselben von Einfluß. Eine Eisensorte, welche längere Zeit auf 220° erhitzt wurde, ist weicher, als wenn dieselbe nur kurze Zeit auf dieselbe Temperatur erhitzt wurde. Kohlenstoffreicher Stahl ist beim Erhitzen auf gleiche Temperatur empfindlicher als kohlenstoffarmer.

L. Löwenherz⁴⁾ besprach eingehend die *Anlauffarben des Stahls, Kupfers und Messings* auf Grund der von R. Schwirkus und F. v. Liechtenstein in der physikalisch-technischen Reichsanstalt ausgeführten Versuche.

A. Ledebur⁵⁾ beschrieb die Ursachen und Wirkungen der *Beiz- und Rostbrüchigkeit des Eisens*; Er fand, daß durch Beizen des Eisens und Stahles mit Säure, bei deren Einwirkung Wasserstoffentwicklung stattfindet, die Biegezugfestigkeit Einbuße erleiden kann, die Zugfestigkeit dagegen nicht. Durch längeres Lagern der gebeizten Stücke an einem trockenen Orte, oder durch kurze Erhitzung derselben, wird ihre ursprüngliche Festigkeit beinahe vollständig wieder hergestellt. Durch Rosten wird ein gleicher Einfluß wie durch Beizen ausgeübt, derselbe ist aber viel schwächer.

An unten angeführter Stelle⁶⁾ wurde das *Emailliren des Gufseisens* eingehend beschrieben.

¹⁾ Mittheil. a. d. mechan.-techn. Laboratorium in München, 1885, Heft 12; 1887, Heft 15. — ²⁾ Verh. d. Ver. f. Gewbfl. 1887, 573. — ³⁾ Chem. News 60, 190. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 588 (Ausz.). — ⁵⁾ Dasselbst, S. 520. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 404 (Ausz.).

R. A. Hadfield ¹⁾ hat Versuche über den Einfluss des *Siliciums* auf die physikalischen Eigenschaften des *Schmiede- und Gufseisens* ausgeführt und die erhaltenen Resultate in zahlreichen Tabellen niedergelegt. Auf die Details dieser Arbeit muß verwiesen werden.

Die zur Untersuchung des Einflusses von *Silicium* auf die Eigenschaften des *Stahles* eingesetzte Commission, bestehend aus Tilden, W. C. Roberts-Austen und T. Turner, berichtete ²⁾ an das Iron and Steel Institute über Versuche, welche R. A. Hadfield ³⁾ über den genannten Gegenstand ausgeführt hat.

Keep und E. Orton ⁴⁾ haben Studien über das in Nordamerika hergestellte *Ferrosilicium* gemacht und sind zu folgenden Schlüssen gelangt: Roheisen von jedem Siliciumgrad kann ohne bedeutende Verluste an Silicium oder anderweitige chemische Veränderung eingeschmolzen werden. Ferrosilicium verliert beim Umschmelzen etwas mehr Silicium, als die siliciumarmen Eisensorten; der Unterschied ist aber nicht nennenswerth. Beim Verschmelzen von siliciumreicherem Eisen mit Roheisenabfällen von geringem Siliciumgehalt bleibt praktisch alles Silicium in der Mischung, und alle Sorten von amerikanischem Ferrosilicium sind darin gleich. — Sie untersuchten auch einige Sorten von amerikanischem Ferrosilicium und erhielten folgende Werthe:

Bezeichnung	Silicium	Gebund. Kohlen- stoff	Graphit	Mangan	Phos- phor	Schwefel
Pencost . . .	12,08	0,06	1,52	0,76	0,48	Spur
Desgl. . . .	10,34	0,07	1,92	0,52	0,45	Spur
Wellston . .	6,67	—	2,57	—	0,50	Spur
Desgl. . . .	5,06	—	—	—	0,75	0,05
Globe	5,89	0,30	2,85	1,00	1,10	0,02
Desgl. . . .	6,64	—	—	—	0,99	Spur

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 788; Chem. News 60, 273, 289, 299. —

²⁾ Separatabdruck. — ³⁾ Vgl. voranstehenden Auszug. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 397 (Ausz.).

R. A. Hadfield¹⁾ beschrieb die Eigenschaften des *Manganstahles*. Danach ist ein Stahl mit einem Gehalte von 0,37 Proc. Kohlenstoff und 4,45 Proc. Mangan nur im gegossenen Zustande dreimal weniger fest als Gufseisen, ist jedoch sehr dehnbar. Wird derselbe Stahl geschmiedet, so erreicht er eine Festigkeit von etwa 60 kg pro Quadratmillimeter. Die Zähigkeit des Stahles erreicht ihr Maximum mit 10 bis 14 Proc. Mangan. Für Waggonräder eignet sich der Manganstahl besonders. Manganstahl ist unmagnetisch, besitzt einen achtmal größeren elektrischen Widerstand als gewöhnlicher Stahl oder Eisen und widersteht dem Seewasser ebenso gut, wie gewöhnlicher Stahl. — R. Akerman²⁾ besprach ebenfalls die Eigenschaften des nach Hadfield's Versuchen³⁾ dargestellten *Eisenmanganmetalles*.

S. Kern⁴⁾ hat zur Erzeugung eines *Ferromangans* mit geringem Kohlenstoffgehalt vorgeschlagen, das aus dem Ofen kommende, an Mangan reiche Ferromangan in dünne Schichten auszugießen, nach dem Erstarren in einem Gemenge von 3 Thln. Hämatit und 1 Thl. Kalk einzubetten und hierauf in Kästen aus Gufseisen zu erhitzen.

E. Mallard⁵⁾ fand, daß die neuerdings in der Technik gewonnenen Legirungen von Eisen und Chrom (*Ferrochrom*) in hexagonalen Prismen krystallisiren. *Ferromangan*, mit über 55 Proc. Mangan, krystallisirt in gleichen Formen, während an manganärmeren Legirungen Prismen von $112^{\circ} 33'$ beobachtet wurden.

R. Busek⁶⁾ hat gefunden, daß die Schwierigkeit der Herstellung von *Chromlegirungen* (*Ferrochrom* und *Chromstahl*) in der schweren Reducirbarkeit der Chromerze liegt. Stellt man aus fein gepulvertem Chromerz, fein gepulverter Bessemerschlacke und Theer Briquettes dar, in welchen der Kohlenstoff zur Reducation des Erzes ausreicht, so geben dieselben in der reducirenden Flamme des Hochofens leicht Chromlegirungen. Man kann da-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 271 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 679 (Ausz.). — ³⁾ Siehe vorstehenden Auszug. — ⁴⁾ Chem. News 59, 75. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 324 (Ausz.). — ⁶⁾ Daselbst 1889b, 419 (Ausz.).

nach Ferrochrom mit einem Gehalt von 20 bis über 75 Proc. Chrom gewinnen und dasselbe zur Herstellung von Chromstahl verwenden. Er besprach auch die Vor- und N  chtheile des Chromstahls und führte Festigkeitsbestimmungen mit ihm aus.

E. J. Ball und A. Wingham ¹⁾ haben den Einfluss des *Kupfergehaltes* auf die Zugfestigkeit von *Eisen und Stahl* gepr  uft und gefunden, daß dieselbe mit dem Kupfergehalte zunimmt, und das Kupfer überhaupt das Eisen sehr hart macht.

V. B. Lawes ²⁾ hielt einen Vortrag über die Ursachen der *Corrosion der Eisenbekleidung* von Schiffen durch das *Seewasser* und die Mittel zur Verhütung derselben.

P. Gredt ³⁾ hat die *Bildungstemperatur der Hochofenschlacken* dadurch zu bestimmen gesucht, daß Er Kieselsäure, Thonerde und Kalk (oder Magnesia) im Verhältnisse des Singulosilicates mischte, mit Dextrin formte und sodann mit Seeger'schen Normalkugeln ⁴⁾ im Porcellanbrennofen verglich. Auf die diesbezüglichen, in einer Tabelle zusammengestellten Resultate kann hier nur verwiesen werden.

Nach einem Patente ⁵⁾ der deutschen Gold- und Silberscheideanstalt vorm. Roessler in Frankfurt a. M. gelingt es, das *Kobalt* und *Nickel aus Abfalllaugen* abzuscheiden, wenn man letztere mit Zink und größeren Mengen Cementkupfer behandelt. Das hierbei verwendete Cementkupfer, auf welchem sich das Kobalt und Nickel abscheidet, kann immer wieder von Neuem benutzt werden, wenn man dasselbe mit einer schwach sauren Kupfervitriollauge behandelt, welche die beiden Metalle aufnimmt. Zur Verarbeitung sind nur Chlorid enthaltende Abfalllaugen geeignet; liegen Sulfat enthaltende Laugen vor, so müssen dieselben vor der Verarbeitung mit Chlorkalium oder mit viel Kochsalz versetzt werden.

Nach H. Herrenschmidt und E. Capelle ⁶⁾ gelingt die industrielle *Trennung von Kobalt und Nickel* in folgender Weise:

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8. 546 (Ausz.). — ²⁾ Chem. News 59, 197, 210. —

³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 519. — ⁴⁾ JB. f. 1886, 2088, 2148. —

⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 176 (Pat. 45 193). — ⁶⁾ Bull. soc. chim. [2] 51, 79 (Ausz.).

Man löst das Mineral in einer Säure und fällt die Lösung mit einer ungenügenden Menge eines Alkalisulfides derart, daß das Mangan nicht mit niedergeschlagen wird; oder man fällt das letztere vorher, in Gegenwart eines Chlorürs, mit einem Alkali- oder Erdalkalicarbonat. Die Sulfide des Kobalts und Nickels werden dann bei Luftzutritt erhitzt und die Sulfate mit Soda gefällt; den Niederschlag trocknet und glüht man in einem Luftstrome und behandelt dann den Rückstand mit einer schwachen Säure, welche nur das Nickel auflöst. Um Spuren von Nickeloxyd in einem großen Ueberschuß von Kobaltoxyd zu erkennen, kann man mit Vortheil das Mikroskop benutzen, unter welchem sich das schwarze Nickeloxyd sehr deutlich von dem dunkelbraunen Kobaltoxyd unterscheiden läßt. Um andererseits Spuren von Kobalt in Nickel zu erkennen, läßt man einen Chlorstrom auf die in Wasser suspendirten Oxyde dieser Metalle einwirken; hierbei löst sich nur das Nickeloxyd auf.

G. Krüss ¹⁾ hat, gestützt auf die Resultate Seiner wissenschaftlichen Untersuchung über das Nickel ²⁾, eine Methode zur *Zerlegung des technischen Nickels* und seiner Salze in *reines Nickel* (98 Proc.) und ein anderes *Element X* (etwa 2 Proc.) angegeben. Liegen X-reiche Gemische, resp. Auflösungen von Nickel und X vor, so versetzt man zur Trennung die neutralen Lösungen mit ammoniakalischem Ammoniumoxalat bis zur Wiederauflösung des entstandenen Niederschlages und dann noch so lange mit geringen Mengen derselben Flüssigkeit, bis nach erneutem Zusatze und einigem Stehen nicht mehr weißes, basisches Oxalat des X ausfällt. Nachdem die überstehende Flüssigkeit eingedampft ist, wird ihr Rückstand stark geglüht und mit einer zur Lösung genügenden Menge Salzsäure versetzt. Hierauf wird in die Chloridlösung festes Aetznatron unter Erwärmen eingetragen, die Masse geschmolzen und die Schmelze in kaltes Wasser gebracht, wobei die Natriumverbindung des X-Oxydes in Lösung geht, während Nickelhydroxyd ungelöst bleibt. Letzteres muß in einer

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1266 (D. R.-P. 48 547); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 490 (Patent). — ²⁾ Siehe diesen JB., S. 469 f.

Säure gelöst, die Lösung mit solchen organischen Säuren, welche auch die Fällung des Aluminiums durch Alkalien verhindern, wie Essig-, Wein- oder Citronensäure, versetzt, und dann durch Natronlauge das Hydroxyd des Nickels oder durch Ammoniumoxalat Nickeloxalat gefällt werden. Hierbei wird alles X in Lösung gehalten, da durch die vorangegangenen Operationen schon der größte Theil desselben entfernt worden ist. Statt dessen kann man auch die Auflösungen des technischen Nickels in reines Nickel oder seine Salze und in das Element X resp. in seine Verbindungen zerlegen, indem man sie in Contact mit einem Metalle bringt, welches elektropositiver als Nickel selbst ist. Hierbei wird das Nickel (z. B. wenn eine Nickelsulfatlösung mit Zinkstaub erwärmt wird) als Metall gefällt, während die X-Verbindung unverändert bleibt.

A. Rohde ¹⁾ hat Versuche über die Angreifbarkeit der *Nickelkochgeschirre* durch organische Säuren angestellt, wobei zwei- und vierprocentige Lösungen von Milchsäure, Essigsäure, Citronensäure, Weinsäure und Buttersäure, kalt und warm in Anwendung kamen. Die Einwirkung dieser Säurelösungen in der Kälte war ziemlich gleich; in der Hitze ergab sich jedoch für die concentrirteren Säuren ein größerer Gewichtsverlust der Geschirre. Mit Ausnahme der Buttersäure war ein wesentlicher Unterschied zwischen den anderen Säuren in Bezug auf die Stärke des Angreifens nicht wahrzunehmen. Durch alle Säuren wurden die Geschirre leicht angeätzt unter Auflösung von Nickel. Die von der Aetzung öfters zurückbleibende schwärzlich-braune Färbung rührt von einem Eisengehalt (bis 0,5 Proc.) des Nickelbleches her. Nach den Versuchsergebnissen kann im Allgemeinen die Schädlichkeit der Nickelkochgeschirre verneint werden.

Leo ²⁾ berichtete über Veröffentlichungen von J. H. L. Vogt, betreffend auf Gasanalysen gegründete Untersuchungen von *Sulu- und Rohkupferschmelzen* in Schachtöfen unter besonderer Berücksichtigung der metallurgischen Prozesse zu Röras und Skjækerdal. Dieser Bericht gestattet keinen Auszug.

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 803 (Ausz.). — ²⁾ Dingl. pol. J. 272, 320, 428, 456.

W. Stahl¹⁾ hat das *Verhalten des Kupfers in den Flammen- ofentemperaturen* studirt und gefunden, daß mit steigenden Temperaturen die Kupferoxydulbildung abnimmt, während das Gasabsorptionsvermögen des Kupfers mit der Temperatur und der Reinheit des Metalles zunimmt.

J. L. Zarman und J. F. Mac Caleb²⁾ haben eine *Kupferschlacke* untersucht, welche aus einer hellgelben Grundmasse eines sehr sauren Silicates und darin ausgeschiedenen, rothen Kryställchen von Kupferoxydul bestand. Die Schlacke enthielt 38 Proc. Kieselsäure und 47,5 Proc. Kupferoxydul.

B. Rösing³⁾ besprach das sogenannte *destillirte Blei* von der königl. Friedrichshütte in Oberschlesien. Dasselbe enthält nach einer Untersuchung von Röber 0,0007 Proc. Kupfer, 0,0006 Proc. Antimon, 0,0013 Proc. Arsen, 0,0010 Proc. Eisen und Spuren von Zink, Silber, Wismuth und Nickel.

P. F. Frankland⁴⁾ hat anläßlich mehrerer vorgekommenen Fälle von Bleivergiftung in einer Stadt in Lancashire die *Wässer* der dort befindlichen zwei Leitungen untersucht und das Verhalten derselben *gegen Blei* studirt. Das Wasser *A* kam aus unbebautem Moorland, das Wasser *B* aus bebautem Gebiete und Weideland; letzteres erhielt auch Zuflüsse aus einer Kohlenmine. Die Zusammensetzung der Wässer in 100 000 Thln. war folgende:

	<i>A</i>	<i>B</i>	Grubenwasser
Rückstand	7,80	13,40	45,92
Kohlenstoff } organische	0,158	0,248	0,066
Stickstoff } Substanz	0,028	0,030	0,017
Ammoniak	0,002	0,004	0,0
Nitratstickstoff	0,0	0,065	0,0
Chlor	1,1	1,1	1,0
Härte { temporäre	0,0	0,0	17,1
{ bleibende	3,5	7,1	17,7
{ gesammte	3,5	7,1	34,8

Nur das Wasser *A* löste Blei auf, und zwar aus weiteren Röhren mehr als aus engeren. Filtration durch Calciumcarbonat hatte

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 730. — ²⁾ Am. Chem. J. 11, 30. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 695. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 241.

keinen Einfluss auf das Lösungsvermögen. Wurden gleiche Theile von A und Grubenwasser gemengt, so löste die resultirende Mischung kein Blei mehr auf. Ein Zusatz von Natriumcarbonat schützt vollkommen gegen den Angriff. Durch Kalkzusatz zum Wasser werden neue Bleiröhren geschont, aus alten Röhren wird jedoch mehr Blei aufgenommen, als ohne Kalkzusatz. Natriumphosphat ruft nur in sehr großen Mengen eine schützende Wirkung gegen Bleiangriff hervor. Durch Filtration über Sand, Kalkstein und Feuerstein wird die lösende Kraft des Wassers unter gleichzeitiger Vergrößerung der Härte, des Kieselsäure- und Kohlensäuregehaltes etwas herabgesetzt. — P. F. Frankland und W. Frew¹⁾ haben auch Versuche mit dem *Wasser von Dundee* ausgeführt und gefunden, daß dieses sehr weiche und kaum eine verschwindende Härte besitzende Wasser gar keine lösende Wirkung auf alte *Bleiröhren* ausübt, und neue Röhren nur in den ersten 24 Stunden, dann überhaupt nicht mehr angreift. Auch hier wirkt Natriumcarbonatzusatz schon von Anfang an günstig, und sogar Ammoniumnitrat setzt die lösende Kraft des Wassers auf Blei herab; ebenso wirkt erhöhter Druck auf das Wasser von Dundee, während destillirtes Wasser unter höherem Drucke mehr Blei auflöst, als sonst. Wird gekochtes, destillirtes Wasser nach dem Abkühlen einerseits mit Kohlensäure, andererseits mit Sauerstoff gesättigt, so löst das mit Sauerstoff gesättigte Wasser bei gewöhnlichem und besonders bei erhöhtem Drucke weniger Blei auf, als das kohlensäurehaltige Wasser. Versuche über die Einwirkung der Filtration des Wassers von Dundee über Feuerstein ergaben, daß unter Aufnahme von Kieselsäure das filtrirte Wasser eine geringere lösende Wirkung auf Blei ausübte, diese Eigenschaft jedoch nach kurzer Zeit verloren ging. Auch destillirtes Wasser nahm unter gleichen Umständen Kieselsäure auf und löste dann viel weniger Blei, als ohne Filtration²⁾.

T. Whitaker³⁾ hat Versuche über die lösende Wirkung von *Bradford-Wasser auf Bleiröhren* ausgeführt und ist zu folgenden

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 247. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2524. — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 698 (Ausz.).

Schlüssen gelangt: Die lösende Wirkung für Blei nimmt zu mit Abnahme seiner (temporären) Härte und umgekehrt; sie ist der anwesenden freien Säure (Kohlensäure oder Humussäure) zuzuschreiben. Corrodirte Bleiröhren geben an ein an und für sich unwirksames Wasser Blei ab. Druck verzögert schwach und Hitze steigert die Einwirkung, ebenso Luft und Kohlensäure. Das Blei kann aus dem Wasser durch einfache Filtration entfernt werden. Empfehlenswerth ist die Beimengung eines härteren Wassers vor der Filtration.

E. Rawson¹⁾ hat gefunden, daß *Bleicarbonat* im destillirten Wasser unlöslich ist, sich jedoch in Gegenwart von freier Kohlensäure in diesem etwas auflöst. *Bleiphosphat* ist unlöslich, jedoch *Bleisulfat* etwas löslich im destillirten Wasser. Die freie Kohlensäure ertheilt dem Wasser die Eigenschaft, *Blei* aus Bleiröhren aufzunehmen, während Nitrate und Humussäuren ohne Einfluß sind. Die bleilösende Wirkung kohlensäurehaltigen Wassers kann aufgehoben werden durch Soda, Kalkhydrat, Natrium- oder Calciumphosphat (letzteres eignet sich besonders zur Reinigung des Wassers im Großen). Aus Versuchen ergab sich die schädliche Wirkung geringer Mengen von Blei beim Färben von Wolle im neutralen Bade in Folge der Bildung von Schwefelblei. Bei Gegenwart von freier Schwefelsäure tritt dieser Uebelstand nicht ein.

Nach T. T. P. B. Warren²⁾ ist für die Aufnahme von *Blei* durch *Leitungswasser* auch der Durchmesser der Röhren von Einfluß, indem bei engen Röhren die Aufnahme des Metalles durch die größere innere Reibung befördert werden soll.

J. Nevinny und A. Jolles³⁾ fanden, daß der Metallgehalt der *Sodawässer* am häufigsten aus den Erzeugungsapparaten, mitunter jedoch aus den *bleihaltigen Syphonverschlüssen* her stammt. Sie wiesen neben Blei auch Kupfer und Zinn im Sodawasser nach und fanden in Syphonköpfen 50 bis 70 Proc. Blei. Sie gaben auch die Grundsätze an, welche für die sanitäre

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 638. — ²⁾ Chem. News 59, 256. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 474 (Ausz.).

Ueberwachung des künstlichen Mineralwassers maßgebend sein müssen. Hiernach sollen die Syphonverschlüsse im Maximum nur 10 Proc. Blei enthalten dürfen.

Im Journal of the Society of Chemical Industry ¹⁾ wurde die *Aufarbeitung der Quecksilbererze* in Almaden beschrieben.

E. Honold ²⁾ empfahl zum *Entsilbern von Werkblei*, dasselbe im geschmolzenen Zustande in geeigneten Apparaten durch geschmolzenes Zink zu leiten.

B. Rösing ³⁾ hat das jetzt Honold ⁴⁾ patentirte Verfahren der *Werkbleientsilberung*, welches nichts als eine Umkehrung des *Parkes-Processes* ist, indem hierbei das Blei eine Schicht flüssigen Zinkes durchfließt, schon im Sommer 1887 in größerem Maßstabe, jedoch mit zweckmäßigeren Apparaten, versucht. Die damals erzielten Ergebnisse waren ungünstige. — Honold ⁵⁾ schrieb hierauf eine Erwiderung, worauf Rösing ⁶⁾ nochmals Seine Einwürfe gegen das besprochene Werkbleientsilberungsverfahren darlegte.

L. Janin ⁷⁾ empfahl auf Grund ausgeführter Versuche die *Extraction des Silbers* (und des Goldes) aus den Erzen mittelst Cyankaliumlösungen.

C. Rössler ⁸⁾ beschrieb das *Feinmachen des Blicksilbers* und die Gewinnung des darin enthaltenen *Wismuths* nach dem patentirten Verfahren ⁹⁾ der deutschen Gold- und Silberscheideanstalt, vormals Rössler. Danach wird das blei- und wismuthhaltige Silber in einem Graphittiegel eingeschmolzen und mit einer Schicht Quarzsand überdeckt, in deren Mitte man Silbersulfat einrührt; die dickflüssige Schlacke enthält dann Blei- und Wismuthsulfat. Das hauptsächlich in die zuletzt abgehobenen Schlacken übergelassene Wismuth wird aus diesem fein gemahlenen Material derart gewonnen, daß man dasselbe mit Soda und Kohle schmilzt, das Metall zu Granalien gießt, letztere mit concentrirter Schwefelsäure kocht und nach dem Abkühlen das Sulfat in ver-

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 708 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 396 (D. R.-P. 47 218). — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1069. — ⁴⁾ Diese Seite. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1427. — ⁶⁾ Dasselbst, S. 1503. — ⁷⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 120 (Ausz.). — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889b, 1002 (Ausz.). — ⁹⁾ D. R.-P. 45 194.

dünnter Schwefelsäure auflöst. Die vom Bleisulfat getrennte Lösung wird dann mit Cementkupfer vom Silber befreit und aus der klaren Wismuthlösung durch Erhitzen auf 50° das basische Wismuthsulfat, $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, gefällt. Letzteres wird nach dem Waschen mit Salzsäure übergossen und durch metallisches Eisen cementirt.

J. H. Pollok ¹⁾ berichtete über die *Verarbeitung* schwer zu verhüttender *Golderze*. Danach werden dieselben nach dem Zerkleinern durch Schlämmen concentrirt, dann geröstet und in cylindrischen Apparaten der Einwirkung von Wasser und Chlorkalk unter Druck ausgesetzt. Das als Chlorid in Lösung gehende Gold wird dann mittelst Eisenvitriol ausgefällt.

S. B. Christy ²⁾ hat Versuche über die Verluste beim *Ab-rösten von Golderzen* und die *Flüchtigkeit des Goldes* ausgeführt. Danach ist die Flüchtigkeit des Goldes im Chlorstrom bei 100° fast Null. Ueber dieser Temperatur beginnt der Verlust auf ein bei etwa 250° liegendes Maximum zu wachsen, vermindert sich dann auf ein Minimum um die Temperatur unter Rothgluth herum und wächst hierauf abermals, aber langsam, zu einem Maximum bei oberhalb Schmelzhitze. Die Steigerung ist beständig zwischen Rothgluth und Weißgluth. Bei beginnender Rothgluth ist der Verlust beinahe 0,05 Proc. in einer halben Stunde, in der Schmelzhitze beträgt derselbe fast das Dreifsigfache.

Im Journal of the Society of Chemical Industry ³⁾ wurde das *Vorkommen* und die *Verarbeitung der Platinmetalle* besprochen.

S. P. Thompson ⁴⁾ empfahl zur Erzeugung eines *galvanischen Platinüberzuges* eine auf 60 bis 90° erwärmte Lösung von 2 Thln. Platinchlorür, 16 Thln. Borax, 16 Thln. Natriumdicarbonat, 2 Thln. Chlorammonium und 150 Thln. Wasser. In dem stets neutral zu haltenden Bade wird als Anode Platin oder Kohle verwendet. Die Stromdichte soll ziemlich groß sein.

A. Ledebur ⁵⁾ schrieb ein Hand- und Hilfsbüchlein über die *Legirungen in ihrer Anwendung für gewerbliche Zwecke*.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 444. — ²⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 729. — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 710 (Ausz.). — ⁴⁾ Ann. Phys. Beibl. 13, 237. — ⁵⁾ S. Fischer's Verlag, Berlin 1890.

E. Schrader¹⁾ hat Studien über die *Structure der Legirungen* begonnen. Zunächst gab Er eine vollständige Aufstellung von Eigenschaften der Legirungen. Dann theilte Er jedoch auch Beobachtungen über die Abkühlungsgeschwindigkeiten von Cadmium-Zinn-Legirungen mit. Für den sogenannten constanten Schmelzpunkt Sp. α fand Schrader, daß er nicht für alle Legirungen an derselben Stelle zu liegen scheint. Die Temperatur wurde an dieser Stelle für kurze Zeit stationär, stieg dann regelmäsig und rasch um einen sehr bemerkbaren Werth und blieb in dieser Stellung während eines Zeitraumes constant, der bei verschiedenen Legirungen sehr ungleich war. Sp. β bedeutet für cadmiumreichere Legirungen nur eine Verzögerung im Temperaturgange, für zinnreichere Legirungen verhält er sich ähnlich dem Sp. α . Für cadmiumreichere Legirungen giebt es noch einen bei 111° liegenden dritten kritischen Punkt, Sp. γ .

W. Chandler Roberts-Austen²⁾ hielt interessante Vorträge über *Legirungen*.

H. N. Warren³⁾ beschrieb die *Herstellung* von verschiedenen Sorten *Magnesiumbronze* durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Magnesium unter einer Boraxschicht.

J. H. J. Dagger⁴⁾ beschrieb die Darstellung von *Legirungen* des *Aluminiums* und *Siliciums* nach dem Cowles-Proceß⁵⁾. Er fand, daß schon geringe Zusätze von Aluminium das Eisen unter Ausscheidung von Graphit und Herabsetzung des Schmelzpunktes gußfähiger machen. Auch vermehrt die Gegenwart von Aluminium bis zu einer gewissen Grenze die Festigkeit des Gusses.

Tetmajer⁶⁾ bestimmte die *Festigkeit* und *Dehnbarkeit* von *Aluminiumbronze* und *Aluminiummessing*⁷⁾. Er fand, daß insbesondere die Aluminiumbronze allen anderen Metallen (Gußstahl) und Legirungen in Bezug auf Festigkeit weit überlegen ist.

J. M. A. Gérard-Léscuyer⁸⁾ stellte *Aluminiumbronze*⁹⁾

¹⁾ Ann. Phys. Beibl. 13, 451. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 120 (Ausz.); Monit. scientif. [4] 3, 641. — ³⁾ Chem. News 60, 272. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 677. — ⁵⁾ JB. f. 1885, 2010, 2018, 2016. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 551 (Ausz.). — ⁷⁾ Vgl. diesen JB., S. 2611. — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 491 (D. R.-P. 48 040). — ⁹⁾ JB. f. 1886, 2018.

durch Zusammenschmelzen von Kupfer, Thonerde, Kohle und Theer oder Syrup in einem eigenen Ofen vermittelt des elektrischen Stromes dar.

H. Ostermann und Ch. Lacroix ¹⁾ haben sich die Herstellung von *nicht magnetischen Nickellegirungen* patentiren lassen. Danach kann man Nickel dauernd unmagnetisch machen durch Zusatz von (10 Proc.) Chrom. Eine in Ausdehnung, Elasticität und Bearbeitungsfähigkeit dem Stahl gleichende Legirung erhält man aus 800 Thln. Nickel, 150 Thln. Chrom, 40 Thln. Platin, 6 Thln. Blei, 2 Thln. Zinn und 2 Thln. Zink.

J. Riley ²⁾ hat durch Zusammenschmelzen von *Nickel* und *Stahl* in einem Martinofen verschiedene *Legirungen* dieser Metalle gewonnen und von denselben die Elasticitätsgrenze, die Bruchgrenze, die Dehnung und die Contraction bestimmt. Er erklärte die guten Eigenschaften des Nickelstahles unter Zuhilfenahme der Theorie von Chermoff, wonach im Stahl die Eisenkrystalle durch einen Cement von *Eisencarbid* ³⁾ verkittet seien.

Im *Moniteur scientifique* ⁴⁾ wurden die Herstellung und Zusammensetzung von *Deltametall* ⁵⁾, ferner die *Legirungen* von L. Weiller ⁶⁾ beschrieben, sowie auch die Zusammensetzung von *Siliciummessing* der Isabellenhütte zu Dillenburg und des *Mirametall* von Klein, Schanzlin und Becker angegeben. Letztere zwei Legirungen bestehen aus:

	Siliciummessing	Mirametall
Kupfer	71,90	74,755
Zink	26,65	0,615
Blei	0,74	16,350
Zinn	0,57	0,910
Eisen	0,38	0,340
Silicium	0,14	—
Nickel, Kobalt	—	0,240
Antimon	—	6,785

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 550 (D. R.-P. 48 622). — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 645; Chem. Soc. Ind. J. 8, 547 (Ausz.); Dingl. pol. J. 273, 456; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 551. — ³⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2495. — ⁴⁾ Monit. scientif. [4] 3, 160. — ⁵⁾ JB. f. 1885, 2045, 2046. — ⁶⁾ JB. f. 1884, 1715.

W. Sonne¹⁾ hat Seine Untersuchungen über eisenhaltige Legirungen, insbesondere das *Deltametall*²⁾, auch an anderer Stelle veröffentlicht.

Zur Gewinnung von *Kupfereisenlegirungen* werden nach unten angegebener Quelle³⁾ in einem Schmelztiegel die beiden Metalle unter Zusatz von 0,25 Proc. Mangan und 0,1 Proc. Holzkohle eingeschmolzen. Während des Schmelzens wird gerührt, dann nochmals Mangan und Kohle hinzugefügt und endlich noch 0,25 g Aluminium pro 1 kg Schmelzmasse hinzugebracht. Ist ruhiger Fluß eingetreten, so kann man die Schmelze in Formen gießen.

Nach P. Mellmann⁴⁾ gewinnt man *Phosphorkupfer*⁵⁾ oder *Phosphorzinn*⁶⁾, indem man die phosphorsäurehaltigen Materialien, wie Apatit, Phosphorit, Knochen, Thomasschlacken, mit der zur Bildung eines Mono- oder Disilicates erforderlichen Menge Sand, ferner mit dem entsprechenden Metalle oder Metalloxyde und Kohle zusammenschmilzt.

W. Feld und G. v. Knorre⁷⁾ haben Ihr Verfahren zur Darstellung von *Siliciumkupfer*⁸⁾ dahin abgeändert, daß Sie nunmehr das Gemenge von Kupfer, Kupferoxyd, Kieselerde und Kupferchlorid (oder Kochsalz) nicht mit Kohle, sondern mit Theer zu faustgroßen Stücken mischen, welche mit Holzkohlenpulver bestreut zunächst bei Rothgluth verkohlt und dann unter Zusatz von Holzkohle, Quarz und Kalk im Schachtofen niedergeschmolzen werden. In der angegebenen Vorschrift kann das Kochsalz auch durch Chlorkalium, Chlorcalcium, Chlormagnesium oder Flußspath ersetzt werden.

A. Sentex, C. Maréchal und A. Saurier⁹⁾ haben nachstehendes Verfahren zur *Herstellung von Goldbronze* angegeben. Zinn wird mit 12 bis 15 Proc. Natronsalpeter, Kupfer mit Kalium-

¹⁾ Gewerbeblatt f. d. Großherzogthum Hessen 1888, 985. — ²⁾ JB. f. 1888, 2658. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 850 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst, S. 176 (D. R.-P. 45 175). — ⁵⁾ JB. f. 1885, 2036, 2047. — ⁶⁾ Daselbst, S. 2047. — ⁷⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 417 (D. R.-P. 48 029). — ⁸⁾ Dieser JB., S. 2608. — ⁹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 190 (D. R.-P. 46 580); Chem. Soc. Ind. J. 8, 199 (Ausz.).

nitrat, Cyankalium und Weinstein geschmolzen. Beide Metalle werden dann gemischt und ihnen 50 g eines Gemenges von gleichen Theilen Salmiak und Cyankalium zugefügt. Dann folgen noch Zusätze von 1 g Phosphorkupfer, 20 g Marseiller Seife und 1 g Natrium.

Nach C. Büllers¹⁾ erhält man eine *Legierung* von *Kupfer* oder *Zinn* mit *Arsen*, wenn man geschmolzenem Kupfer oder Zinn ein Stück Arsenik, welches in eine geschlossene Kupferhülse eingefüllt ist, hinzusetzt und die Schmelze nach tüchtigem Umrühren durch Eingießen in Wasser granulirt. Nach abermaligem Umschmelzen der Granalien wird die Legierung als Zusatz zur Herstellung von Bronze und anderen Legierungen verwendet, wodurch letzteren eine grofse Elasticität, Festigkeit und Dichtigkeit verliehen wird.

O. Kleinstück²⁾ berichtete über die Untersuchung von *Zinn-Blei-Legierungen* durch Bestimmung des specifischen Gewichtes; Er kam auf Grund Seiner Versuche zu folgenden Endergebnissen: 1. Die specifischen Gewichte der im Handel vorkommenden Zinn-Blei-Legierungen zeigen zwar keine erheblichen Abweichungen von den berechneten specifischen Gewichten, müssen aber durch zahlreiche Untersuchungen genau ermittelt und auf ihre Unveränderlichkeit geprüft werden, wenn sie als sichere Grundlage für die Gehaltsbestimmung dieser Legierungen dienen sollen. 2. Das Pyknometer bietet ein hinreichend genaues Mittel, die specifischen Gewichte der Zinn-Blei-Legierungen behufs der Ermittlung ihres *Zinngehaltes* zu bestimmen. Die zu erwartenden Fehler hängen wesentlich von der Empfindlichkeit der Wage ab, und deshalb müssen meist gröfsere Gewichtsmengen zur Untersuchung genommen werden.

A. French³⁾ berichtete über eine *krystallinische Legierung* von *Kupfer*, *Zinn* und *Blei*, welche sich zufällig in einem Ofen gebildet hatte, sehr widerstandsfähig gegen Oxydation war und

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 174 (D. R.-P. 46 214); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 72 (Patent). — ²⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 628; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 460 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 36.

von Salpetersäure unter Zurücklassung kleiner, unlöslicher Krystalle gelöst wurde. Die Zusammensetzung war folgende:

Pb	Cu	Sn	Sb	Fe	Si	S	Unlös. Krystalle
66,89	11,32	10,22	3,70	0,75	2,09	0,58	4,50

Metalloide; Oxyde; Säuren; Salze.

L. T. Thorne¹⁾ beschrieb einige *technische Verwendungen* des *Sauerstoffs*. Dieser wird mit Hülfe von Aetzbaryt in der Weise rationell hergestellt, daß man Luft unter hohem Druck auf den erwärmten Baryt einwirken läßt und dann den absorbirten Sauerstoff bei der gleichen Temperatur im Vacuum freimacht. Eine Hauptverwendung dieses Sauerstoffs geschieht in der Bleicherei, indem derselbe die bleichende Wirkung des Chlorkalks wirkungsvoll unterstützt. Auch zur Reinigung von Leuchtgas an Stelle des Eisenoxyds, ferner zur Reinigung von Alkohol und zur Erzeugung hoher Temperaturen kann der Sauerstoff Verwendung finden.

F. C. G. Müller²⁾ besprach die *Fabrikation von Sauerstoff* mittelst Barymsuperoxyd. Danach ist diese Fabrikation erst technologisch bedeutungsvoll geworden, seit man erkannt hat, daß die Aufnahme und Abgabe des Sauerstoffs ohne jeden Temperaturwechsel lediglich durch Vermehrung oder durch Verminderung des Gasdruckes erzielt werden kann. Er beschrieb einen hierzu geeigneten Apparat, vermittelst welchem man Sauerstoff mit nur 1 bis 2 Proc. Stickstoffgehalt leicht erhalten kann, und die Verwendungen dieses technischen Sauerstoffs.

Nach C. Jacoby³⁾ erhält man *Wasserstoffgas auf trockenem Wege*, wenn man ein Gemenge von einem Gewichtstheil möglichst fein zertheilten Eisens mit zwei Gewichtstheilen Kalk-, Baryt-

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 82. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 1000 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 630 (D. R.-P. 47 079).

oder Strontianhydrat in Röhren, Cylindern, Kästen oder Retorten von Thon oder Eisen bis zum Glühen erhitzt. Die Einwirkung geht dann nach folgender Gleichung vor sich: $\text{Fe} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{FeO} + \text{CaO} + 2\text{H}$.

W. Sonne¹⁾ veröffentlichte die Resultate der Untersuchung von 28 *Brunnen* und *Quellwässern des Großherzogthums Hessen*.

W. Thörner²⁾ hat das *Wasser des Germania-Brunnens zu Schwalheim* in Hessen untersucht. Dasselbe besitzt eine Temperatur von 10° und ein spec. Gewicht von 1,0021 bei 15°. Ein Liter des Wassers enthielt in Grammen:

Chlornatrium	1,3572	Magnesiumdicarbonat . .	0,1916
Chlormagnesium	0,1376	Ferrodicarbonat	0,0035
Chlorkalium	0,0676	Manganodicarbonat . . .	0,0009
Chlorlithium	0,0078	Thonerde	0,0020
Chlorammonium	0,0046	Kieselsäure	0,0160
Natriumsulfat	0,0769	Titansäure	0,0003
Natriumnitrat	0,0017	Oxydirbare Substanzen .	0,0056
Natriumphosphat	0,0004	Freie Kohlensäure . . .	2,8835
Calciumdicarbonat . . .	0,8125		

H. Trillich³⁾ untersuchte das Wasser des *Hauptbrunnens zu Münster am Stein*⁴⁾. Dasselbe enthielt in 1000 Thln.: 6,60865 NaCl, 0,15197 KCl, 0,03304 LiCl, 0,01590 NH₄Cl, 1,03768 CaCl₂, 0,02435 NaBr, 0,00037 NaJ, 0,00043 BaSO₄, 0,01531 SrSO₄, 0,26157 Ca(CO₃H)₂, 0,04935 Sr(CO₃H)₂, 0,31879 Mg(CO₃H)₂, 0,00626 Fe(CO₃H)₂, 0,02385 SiO₂, 0,00168 Al₂O₃, 0,01245 freie CO₂ und Spuren von Manganoxydul, Borsäure, organische Substanzen, Kohlenwasserstoffgase. Die Temperatur der Quelle ist 30,6°.

E. Reichardt⁵⁾ untersuchte das *Wasser der neuen Ottilienquelle in Suhl* in Thüringen. Dasselbe enthielt im Liter:

Chlornatrium	6,4520 g	Chlorcalcium	4,4402 g
Chlorkalium	0,1644 „	Chlormagnesium	0,0182 „
Chlorlithium	0,0278 „	Bromnatrium	0,0475 „

¹⁾ Gewerbeblatt f. d. Großherzogthum Hessen 1888, 333. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 309. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 896 (Ausg.). — ⁴⁾ Die Analyse von Mohr, 1853; nicht in den JB. übergegangen. — ⁵⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 645.

Jodnatrium	0,00024 g	Ferrodicarbonat . . .	0,00039 g
Rubidium	Spur	Manganodicarbonat .	0,00018 „
Cäsium	Spur	Kieselsäure	0,0117 „
Calciumsulfat	0,5141 „	Organische Substanz .	0,0340 „
Calciumdicarbonat . .	0,0497 „	Freie Kohlensäure bei 13,1° und	
Baryumdicarbonat . .	0,00019 „	760 mm B. = 5,780 ccm	
Strontiumdicarbonat .	0,00030 „		

F. Credner ¹⁾ untersuchte den *Kohlensäuregehalt der Thermalsoolbäder in Bad Nauheim*. Die Untersuchung ergab für Bohrung Nr. 7 „großer Sprudel“ mit 28,75° für einen Liter Wasser bei 760 mm Barometerstand 580,39 ccm Kohlendioxyd bei 0° und 644,80 ccm Kohlendioxyd bei 30°; für Soole Nr. 12 bei 9° 228,91 ccm und bei 30° 254,08 ccm Kohlendioxyd. Er bestimmte auch den Gehalt der Kohlensäure und anderer Bestandtheile des Wassers in der Badewanne mit 500 kg Soole.

A. Theegarten ²⁾ untersuchte das *Wasser der heißen Quellen „Kujašewo“ und „Jukari-Banja“* bei Sofia in Bulgarien. Die Temperatur dieser Wässer war 31, resp. 42,5° bei einer Lufttemperatur von 4°, die Zusammensetzung derselben die folgende. In 1000 Thln. Wasser waren enthalten:

	Kujašewo	Jukari-Banja
Chlorkalium	0,00290	0,00265
Chlornatrium	0,00676	0,00303
Magnesiumsulfat	0,00129	0,00084
Calciumsulfat	0,01061	0,01003
Natriumsulfat	0,00984	0,01693
Natriumcarbonat	0,05594	0,05546
Kieselsäure	0,03280	0,03590
Freie Kohlensäure	0,01102	0,01064

P. Rasenack ³⁾ analysirte ein *Mineralwasser* aus der Nähe von *Bimbia, Kamerun*, welches einen aus Schwefeleisen bestehenden Bodensatz enthielt und beim Stehen aufser Schwefel noch Calcium- und Magnesiumcarbonat, sowie Eisenhydroxyd abschied. Die Dichte des Wassers betrug 1,0012 bei 15,5°, der Gesamtkohlensäuregehalt 1919,88 mg und der Schwefelwasserstoffgehalt 1,63 mg pro Liter. Ein Liter enthielt ferner in Milligrammen:

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 166 (Ausz.). — ²⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 65, 81. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 166 (Ausz.).

Gesamtrückstand (180		CaSO ₄	2,14
bis 185°)	846,18	Ca(HCO ₃) ₂	496,05
Glührückstand	743,40	Mg(HCO ₃) ₂	355,81
KCl	14,93	SiO ₂	96,22
NaCl	81,60	Al, Mn, Sr	Spuren
NaHCO ₃	73,61	Sonstige Verbindungen	
Fe(HCO ₃) ₂	59,43	und Phosphate	Spuren

E. Ludwig¹⁾ hat das Wasser verschiedener *Mineralquellen Bosniens* untersucht, und zwar 1. die *Therme von Ilidze* bei Sarajewo (Temperatur 39 bis 57°); 2. den *Säuerling von Kiseljack*; 3. die *Säuerlinge* in der Nähe von *Zepce*, und zwar 3a. denjenigen von *Bistrica* (Temperatur 18°), 3b. den *Eisensäuerling von Orahovica* (Temperatur 11°), 3c. den *Säuerling von Ljeskovica* und die sogenannte *Giftquelle* (Temperatur 21°); 4. die *Rjecicaquelle bei Maglaj* (Temperatur 14,4°); 5. den *Eisensäuerling von Sockovac* (Temperatur 24°); 6. den *Säuerling von Dragunje* (Temperatur 15°); 7. den *Säuerling von Kiseljack bei D. Tuzla*; 8. die *Jodquelle von Navioci bei Han Sibosica* (Temperatur 14°). Die erhaltenen Resultate waren folgende:

	1	2	3a	3b	3c	4	5
K ₂ SO ₄	0,344	0,625	0,179	0,018	0,172	0,398	0,043
Na ₂ B ₂ O ₄	0,053	0,007	—	—	0,124	0,036	—
SrSO ₄	0,030	0,069	CaSO ₄	0,020	—	—	—
Na ₂ SO ₄	8,191	15,692	0,889	0,282	0,975	0,552	0,027
NaCl	0,144	—	1,157	0,158	5,77	1,589	0,026
CaCl ₂	5,100	2,712	—	—	—	—	—
Unterschwefligsaures Calcium	0,019	—	—	—	—	—	—
Calciumphosphat	0,013	0,017	0,007	—	0,009	0,015	—
Calciumdicarbonat	10,666	27,707	6,104	0,848	5,649	1,305	0,262
Magnesiumdicarbonat	4,547	10,915	25,489	0,582	39,843	15,360	0,922
Eisendicarbonat	0,077	0,236	0,232	1,360	0,193	0,038	1,256
Mangandicarbonat	—	0,007	0,038	—	—	0,003	—
Natriumdicarbonat	—	—	0,361	—	0,638	14,609	0,061
Strontiumdicarbonat	—	—	—	—	—	0,005	—
Al ₂ O ₃	0,012	0,002	0,006	—	0,004	0,0017	—
SiO ₂	0,485	0,169	0,964	0,232	0,958	0,475	0,376
H ₂ S	0,039	—	—	—	—	—	—
CO ₂	4,946	18,339	18,127	17,431	9,388	16,284	10,709
Li, Mn, NH ₃	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	—
Organische Substanz	0,152	0,204	0,004	0,303	0,029	0,078	0,117

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 264 (Ausz.).

	6	7	8
K_2SO_4	0,080	—	0,889
KCl	0,146	0,070	—
NaCl	3,266	1,795	384,334
$Na_2B_2O_4$	0,415	—	—
Natriumdicarbonat	14,384	1,483	—
Calciumphosphat	0,009	0,009	0,059
Calciumdicarbonat	6,395	1,879	—
Strontiumdicarbonat	0,078	Mangan- dicarbonat	0,025
Magnesiumdicarbonat	3,959	11,162	0,506
Eisendicarbonat	0,156	0,094	0,020
Al_2O_3	0,005	0,001	0,021
SiO_2	0,189	0,954	0,146
Mn, Li	Spur	Spur	Spur
Organische Substanz	0,260	0,172	—
Freie Kohlensäure	11,070	8,309	0,837
$SrSO_4$	—	0,176	—
Na_2SO_4	—	27,246	—
$CaCl_2$	—	—	30,759
LiCl	—	—	0,119
$MgCl_2$	—	—	29,487
$MgBr_2$	—	—	1,143
MgJ_2	—	—	0,099

Den Quellen 1 bis incl. 3 c entströmt Kohlensäuregas. Das der Quelle 4 entströmende Gas enthielt 58,62 Proc. CO_2 , 0,23 Proc. O und 14,15 Proc. N. Die Quelle 5 scheidet Kohlensäuregas aus, während der Quelle 6 ein Gasgemisch, bestehend aus 13,80 CH_4 , 23,10 N und 63,10 CO_2 , entströmt. Der Säuerling 7 entbindet ein Gasgemisch aus 43,42 Proc. CO_2 und 56,58 Proc. N, während das der Quelle 8 entströmende Gas aus 70,16 Proc. CH_4 , 1,03 Proc. CO_2 und 28,81 Proc. N besteht.

J. A. Müller¹⁾ hat das Wasser der heißen (45°) Quelle von

¹⁾ Ann. chim. phys. [6] 18, 140.

Hammam-es-Salahin in der Oase Biskra in Algerien analysirt und folgende Werthe gefunden. Das spec. Gewicht des Wassers bei 18,4° war 1,0057; in einem Liter desselben sind enthalten:

Kaliumsulfat	0,2219 g	Kieselsäure	0,0235 g
Natriumsulfat	1,0161 „	Ammoniak	0,0085 „
Chlornatrium	6,2046 „	Salpetrige Säure	0,0006 „
Bromnatrium	0,0067 „	Salpetersäure	Spur
Chlorlithium	0,0862 „	Freie und halbgebun-	
Calciumsulfat	0,7743 „	dene Kohlensäure . . .	0,1339 „
Calciumcarbonat	0,8362 „	Sauerstoff	0,75 ccm
Magnesiumsulfat	0,0220 „	Durch Pyrogallol nicht	
Chlormagnesium	0,2255 „	absorbirbares Gas . .	15,75 „

G. Lunge¹⁾ liefs durch S. Wiernik eine kleine Probe (nicht ganz ein Liter) des *Wassers der Therme von El-Hamma*, einer Oase in der tunesischen Wüste, untersuchen. Das Wasser enthielt in einem Liter:

CaCO ₃	CaSO ₄	MgSO ₄	Na ₂ SO ₄	NaCl
0,3850 g	1,0039 g	0,2745 g	0,1961 g	1,0563 g

Nach T. L. Phipson²⁾ enthält das in der Nähe von Arsenkieslagern entspringende *Wasser von Court St. Etienne* 0,7 Gran *Arsensäure* in einer Gallone.

F. A. Gooch und J. E. Whitfield³⁾ haben eine Untersuchung der *Wässer des Yellowstone-Nationalparkes* begonnen und bisher die Art der Sammlung und Versendung derselben, sowie die befolgten analytischen Bestimmungsmethoden beschrieben.

O. Pettersson und K. Söndén⁴⁾ haben das *Wasser* aus der *Stockholmer Wasserleitung* und dessen Quellen zu verschiedenen Jahreszeiten, sowie unter verschiedenen Verhältnissen untersucht und hierbei besonders die aus der Atmosphäre gelösten Gase berücksichtigt. Das Wasserleitungswasser enthielt immer $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ Stickstoff mehr, als dasselbe aus der Luft hätte absorbiren können. Der Grund hiervon liegt in den Druckregulatoren, in welchen sich etwas Luft unter Druck im Wasser löst. Der Sauerstoff ist

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem 1889, 366. — ²⁾ Chem. News 60, 67. — ³⁾ Dasselbst 59, 113, 125, 153, 163. — ⁴⁾ Biederm. Centr. 18, 577.

indessen nicht entsprechend vermehrt, sondern es ergab sich sogar ein Sauerstoffdeficit von 1 bis 3 ccm pro Liter. Der sehr schwankende Kohlensäuregehalt dieses Wassers ist in den Sommer- und Herbstmonaten höher als im Winter. Auch das Wasser der kleinen Bucht *Arstariken* und jenes des *Mälarsees*, sowie das Wasser des Sammelbrunnens am Ufer des *Arstarik* wurden untersucht. Im letzteren Wasser wurden 0,4 bis 0,7 ccm Sumpfgas pro Liter als constanter Bestandtheil gefunden.

E. Späth¹⁾ lieferte Beiträge zur Kenntniss der *hydrographischen Verhältnisse von Oberfranken* mit specieller Berücksichtigung des Frankenwaldes und Fichtelgebirges. Er theilte darin die *Analysen der Wässer aus dem Urthonschiefergebiete, des Saale- und Egerwassers, des Wassers aus der Nab und der Quellen aus der Devonformation, des Wassers des Haslachflusses, Kronachflusses und der Rodach*, ferner jenes des *rothen und weissen Main* und des *vereinigten Maines* mit. Des Weiteren gab Er die *Analysen der Wässer aus der postcarbonischen oder Dyasformation* und diejenigen der *Trias (Leitungen der Stadt Kulmbach, mehrerer Brunnen, der Rodersberger und Allersdorfer Leitung, der Sasser Leitung, der Osterbrunnenquelle bei Seibothentreuth, der Fuchsteiner Leitung)*. Die *Wässer der Quellen des Bades Steben* enthielten im Liter Gramme:

	Tempelquelle	Wiesenquelle	Max-Mariaquelle bei Langenau
Na ₂ O	0,026	0,02887	0,05144
K ₂ O	0,00058	0,00500	0,00654
SiO ₂	vorhanden	vorhanden	0,0033
Cl	0,0018	0,00150	0,0355
SO ₃	0,0033	0,00493	0,0055
FeO	0,02803	0,0249	—
MnO	0,0018	0,00152	—
CaO	0,1261	0,1460	0,5343
MgO	0,0419	0,03919	0,0146
Li ₂ O	0,06289	0,06014	0,0895
P ₂ O ₅ und Al ₂ O ₃	Spur	Spur	—
CO ₂ , gebunden und halb- gebunden	0,35738	0,3853	} 3,27
CO ₂ , freie	1382,9 ccm	1124,6 ccm	

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 896.

J. Stoklasa¹⁾ hat Studien begonnen über die wahre Zusammensetzung eines aus verschiedenen krystallinischen und plastischen Gesteinsarten kommenden *Wassers* und zunächst Seine Ergebnisse bei der Untersuchung über die Beschaffenheit des Quell- und Brunnenwassers, welches aus *Ierschichten* entsprang (Kreideformation), mitgetheilt. Das untersuchte Wasser entstammte einer aus dem grobkörnigen Sandsteine von Litterbach (Leitomischler Bezirk) austretenden Quelle. Das Wasser enthielt im Liter Gramme:

	Cl	NH ₃	N ₂ O ₃	Organische Stoffe	Härte nach Clarc
15. Januar 1880 . .	0,0160	0,00084	Spur	0,0043	9,43°
20. Februar " . .	0,0100	0,00092	"	0,0045	9,06°
14. März " . .	0,0092	0,0002	0,0003	0,0051	9,00°
17. April " . .	0,0094	0,0001	0,00042	0,0044	9,70°
17. Mai " . .	0,0136	Spur	0,0080	0,0034	10,16°
19. Juni " . .	0,0174	"	0,00092	0,0021	10,44°
13. Juli " . .	0,0206	"	0,0010	0,0026	10,58°
16. August " . .	0,0138	"	0,00083	0,0018	10,50°
21. Sept. " . .	0,0172	"	0,00041	0,0009	10,32°
14. October " . .	0,0180	0,0002	0,00030	0,00099	10,28°
8. Nov. " . .	0,0164	0,00084	0,00022	0,0024	10,00°
19. Decbr. " . .	0,0152	0,00104	Spur	0,0028	9,06°

Der Sandstein enthielt: In Salzsäure löslich: 0,104 Proc. Kali, 0,214 Proc. Natron, 0,374 Proc. Magnesia, 12,170 Proc. Kalk, 3,059 Proc. Eisenoxyd und Thonerde, 4,173 Proc. Kieselsäure, 0,010 Proc. Schwefelsäure, 6,348 Proc. Kohlensäure, 0,022 Proc. Phosphorsäure und 0,015 Proc. Chlor; in Salzsäure unlöslich: 0,285 Proc. Kali, 0,136 Proc. Natron, 0,514 Proc. Magnesia, 1,302 Proc. Kalk, 6,204 Proc. Eisenoxyd und Thonerde und 60,603 Proc. Kieselsäure. Nach Stoklasa verursachen die Sonnenstrahlen im Frühjahr eine stärkere Oxydation des in der Luft verbreiteten *Ammoniaks* zu Salpetersäure. Derselbe fand schon in den Jahren 1878 und 1879 in Wien, daß das Sonnenlicht sämtliches Ammoniak des Schneewassers beim Schmelzen in Salpetersäure umwandelt, während beim Gefrieren des letzteren im Dunkeln die *Salpetersäure* sich wieder in Ammoniak umsetzte.

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 721.

C. Schmidt ¹⁾ hat Seine *hydrologischen Untersuchungen* ²⁾ fortgesetzt und nunmehr das *Wasser des Süßwassersees der Insel Kildin*, 20 Werst östlich von der Mündung der Kolabucht ins Eismeer, das *Eismeerwasser der Murmanenküste*, das Wasser der *Thermen von Saniba* ³⁾ am nordwestlichen Abhange des Kasbek beim Genaldongletscher (8000 Fufs Meereshöhe), das *Schwefelwasser zu Smordan*, 36 Werst vom Zusammenflusse der Memel und Muhs zur kurischen Aa bei der Stadt Baucke, das *Schwefelwasser von Barkowtschina* im Kreise Lepel des Gouvernements Witebsk, sowie das *Eisenwasser von Barkowtschina* untersucht.

	1 000 000 g Kildin-Binnensee- wasser enthalten	71989,25 g Eismeerwasser der Murmanen- küste enthalten
	g	g
Chlorkalium und Chlornatrium .	52,43	43,83
Chlornatrium	1930,41	1970,69
Calciumsulfat	77,91	93,44
Magnesiumsulfat	184,64	162,45
Chlormagnesium	256,54	228,44
Brommagnesium	Spur	3,86
Calciumphosphat	3,07	1,19
Calciumdicarbonat	137,33	4,29
Eisendicarbonat	8,60	0,20
Kieselsäure	2,84	1,27

¹⁾ Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft 1889, IX, 2 bis 19. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2537. — ³⁾ Ausführlicher Bull. de l'Academie imp. des sciences de St. Petersburg XIII, 27.

Thermen von Saniba:

	I. Volumgewicht 1,00538 Temperatur = 55° 1 000 000 g Wasser enthalten g	II. Volumgewicht 1,00608 Temperatur = 50° 1 000 000 g Wasser enthalten g
Rubidiumsulfat	5,03	5,41
Kaliumsulfat	186,67	198,20
Chlorkalium	364,35	415,62
Chlornatrium	5385,42	5531,90
Chlormagnesium	134,80	332,98
Brommagnesium	3,38	3,39
Calciumphosphat	0,42	0,57
Calciumdicarbonat	1006,69	1058,31
Magnesiumdicarbonat	89,31	274,44
Eisendicarbonat	21,68	13,82
Kieselsäure	11,70	31,02

Schwefelwässer von Barkowtschina und Smordan:

	Barkowtschina 1 000 000 g Wasser enthalten g	Smordan 1 000 000 g Wasser enthalten g
Kaliumsulfat	8,94	14,74
Natriumsulfat	10,80	37,36
Ammoniumsulfat	—	4,89
Calciumsulfat	4,90	1635,79
Chlornatrium	—	16,73
Chlorcalcium	3,07	—
Calciumsulfhydrat	3,24	16,28
Calciumphosphat	—	0,54
Calciumdicarbonat	145,44	641,69
Magnesiumdicarbonat	102,82	136,06
Mangandicarbonat	—	0,83
Eisendicarbonat	2,52	0,74
Kieselsäure	9,88	4,00

Eisenwasser von Barkowtschina. (1000000 g Wasser enthalten):

Kaliumsulfat	3,69 g	Calciumdicarbonat . .	267,26 g
Chlorkalium	2,04 „	Magnesiumdicarbonat .	101,02 „
Chlornatrium	6,66 „	Eisendicarbonat . . .	10,65 „
Natriumnitrat	3,93 „	Kieselsäure	13,17 „
Natriumdicarbonat . . .	4,53 „		

Th. Wetzke¹⁾ veröffentlichte folgende *Spreewasseranalysen*:

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

M. Kubly²⁾ untersuchte und besprach das *Dnjeprwasser* in Kiew. Die Untersuchung ergab folgende Resultate:

In 100 Litern Wasser sind enthalten in Grammen:

Ort der Entnahme des Wassers	Fester Rück- stand bei 100°	Asche	Organische Substanz (Glüh- rückstand)	Verbrauch von Kalium- permanganat	Diesem ent- sprechende Sauerstoffmenge	Suspendirte Substanzen	Salpetersäure	Salpetrige Säure	Ammoniak
Im Hauptbett:									
Gegenüber dem Nordende der Truchanow-Insel, Mitte . . .	17,90	13,50	4,40	4,51	1,142	1,22			
Gegenüber der Badeanstalt von Medetzki, Mitte	17,84	12,44	5,40	4,71	1,191	1,32			
Bei der Badeanstalt, vom Ufer	17,42	11,82	5,60	4,92	1,245	1,50			
Zwischen den Brücken, Mitte .	18,18	13,18	5,00	4,61	1,166	1,38			
1 $\frac{1}{2}$ Werst unterhalb der Eisen- bahnbrücke, Mitte	18,16	12,96	5,20	4,69	1,186	1,52	Nicht gefunden	Nicht gefunden	Spuren
3 Werst unterhalb dieser Brücke, Mitte	18,50	14,38	4,12	4,46	1,128	1,44			
Im Arm des Dnjepr, in welchen die Lybedj mündet:									
1 Werst unterhalb der Mün- dung der Lybedj	18,88	13,76	5,12	5,12	1,295	1,09			0,0125
3 Werst unterhalb der Mün- dung der Lybedj	20,04	13,72	6,32	5,47	1,383	0,84	Spur		0,020
Aus der städtischen Wasser- leitung:									
Proresnaja StraÙe	17,88	—	—	4,92	1,245	Spur	Nicht ge- funden		Spur

¹⁾ Dingl. pol. J. 273, 423. — ²⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 35, 49.

Ein Liter Wasser enthält in Milligrammen:

Benennung der Schöpfquelle	Suspendirte Stoffe	Davon verbrennlich	Gesamt- rückstand	Verbrauch an Kalium- permanganat	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Kali	Natron	Glabverlust	Ammoniak
Sprequelle	5,0	2,5	114,0	8,22	4,36	8,75	1,72	25,00	1,22	—	20,0	—
Spreehäuschen	—	—	144,0	6,96	4,52	8,75	—	20,00	—	—	24,0	—
Wiesenthal	1096,0	884,0	1111,0	165,74	4,36	69,16	250,72	232,50	211,72	50,57	904,0	0,52
Eberbach, oberhalb Wunsche's	208,5	73,0	880,0	70,22	4,66	36,45	181,79	167,50	65,81	75,23	174,0	0,52
„ unterhalb Fabrik	51,0	14,0	474,0	62,63	4,38	36,45	24,01	120,00	24,12	35,14	166,0	0,56
Vor Neusalza	16,0	5,0	176,0	32,00	4,43	19,52	13,72	27,50	—	—	41,0	0,62
Hinter Neusalza	7,0	2,0	196,0	33,21	4,52	26,63	22,96	40,00	—	—	—	0,62
Vor Postwitz	Spur	—	128,0	22,14	4,52	12,42	8,58	27,50	—	—	20,0	0,54
Hinter Postwitz	6,5	5,5	129,0	22,14	4,50	12,42	10,15	30,00	—	—	20,0	0,54
Döbschütz	5,0	—	138,0	21,00	4,36	12,42	7,72	40,00	—	—	32,0	0,54
Sinkwitz	13,0	7,0	131,0	23,41	4,52	12,20	10,29	35,00	—	—	26,0	0,58
Schlungwitz	17,0	4,0	148,0	25,62	4,52	15,98	13,72	37,50	—	—	26,0	0,62
Grabschütz	17,5	9,0	178,0	24,67	4,32	16,96	14,68	40,00	—	—	26,0	0,62
Schüler-Weinberg	21,5	11,5	140,0	21,12	4,50	17,75	13,72	65,00	7,72	15,79	22,0	0,62
Brücke zum heiligen Geist	7,5	2,0	228,0	26,57	4,32	17,75	12,01	50,00	6,75	61,12	27,0	0,82
Wasserkunst	32,0	24,0	226,0	27,21	4,32	17,75	11,15	40,00	6,75	58,47	32,0	0,86
Seidau	Spur	—	160,0	22,77	4,50	17,75	11,15	40,00	6,37	18,26	32,0	0,92
Kupferhammer	22,0	14,0	156,0	25,94	4,36	22,08	13,72	40,00	6,56	22,06	32,0	1,52
Nimschütz	3,0	1,0	144,0	21,63	4,44	17,75	11,15	40,00	5,86	15,85	29,0	0,56
Klix	9,0	6,0	166,0	31,63	—	19,26	13,54	—	—	—	40,0	—

A. Theegarten¹⁾ untersuchte das *Wasser der Sammelbrunnen der Samara'schen Wasserleitung* und theilte auch die Analysenergebnisse der Untersuchung des *Wolga-Reservoirwassers* von J. W. Spadi mit. Die erhaltenen Resultate waren folgende. In 100 000 Thln. Wasser sind enthalten:

	Wasser des Wolga-Reservoirs	Wasser der Sammelbrunnen
Chlorkalium	} 1,55 {	0,53
Chlornatrium		13,97
Calciumcarbonat	10,16	21,44
Magnesiumcarbonat	5,33	4,28
Calciumsulfat	9,47	17,89
Magnesiumsulfat	fehlt	10,50
Natriumsulfat	3,22	3,30
Eisenoxyd und Thonerde	0,19	0,19
Kieselsäure	1,01	1,13
Freie Kohlensäure	fehlt	0,13

F. Clowes²⁾ hat in den *Ableitungsröhren eines Grubenwassers* einen dicken, aus abwechselnd braunen und weißen Schichten bestehenden, amorphen Belag gefunden, welcher im Wesentlichen *Baryumsulfat* neben geringen Mengen Strontiumsulfat, Gyps, Kieselsäure, Thonerde und Eisen enthielt. Das gleichzeitig durch die Röhre geflossene Wasser enthielt keine Spur von Baryum oder Strontium.

Nach Traube³⁾ kann man *Wasserstoffsperoxyd* erhalten, wenn man *Zink-* oder *Cadmiumamalgam* (1 Thl. Zink oder Cadmium auf 1000 Thle. Quecksilber) mit Luft und Kalkmilch schüttelt und den entstehenden Niederschlag von Zinkoxydkalk und Calciumhyperoxyd mit Säuren zerlegt, die mit Zink- und Calciumoxyd unlösliche Verbindungen bilden.

Nach A. Gawalowski⁴⁾ verfährt man zur Herstellung von reinem *Wasserstoffsperoxyd* in folgender Weise: Käufliches, technisches Baryumsperoxydhydrat wird nach und nach in zwei-procentige Salzsäure bis zur schwach sauren Reaction eingetragen;

¹⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 417, 433. — ²⁾ Lond. R. Soc. Proc. 46, 368. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1266 (D. R.-P. 48 542); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 463 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 103 (Ausz.).

man filtrirt dann, versetzt das Filtrat mit reinem Barythydrat bis zur alkalischen Reaction, filtrirt abermals, fügt viel Barytwasser zu und läßt bedeckt im gekühlten Glase acht bis zehn Stunden stehen. Der Niederschlag von Baryumsuperoxydhydrat wird dann abfiltrirt, mit einprocentigem Barytwasser gewaschen und im feuchten Zustande in kleinen, durch vorherige Titration bestimmten Mengen in gut gekühlte 15procentige Schwefelsäure eingetragen. Die *Bestimmung* des Wasserstoffsuperoxydes geschieht am besten im Scheibler'schen Kohlensäureapparat mittelst Kaliumpermanganatlösung.

C. F. Göhring¹⁾ beschrieb die Verwendung des *Wasserstoffsuperoxydes* in der heutigen Praxis, insbesondere in der Bleicherei der Wolle. Er empfahl zum Schlusse dem Wasserstoffsuperoxyd den kürzeren und bezeichnenderen Namen *Wasseroxyd* zu geben.

C. Winkler²⁾ empfahl nach dem jedesmaligen Gebrauche des *Apparates* zur *Chlorgas-Entwicklung*³⁾, in welchem Chlorkalkwürfel verwendet werden, etwas Luft einzublasen, welche dann als nicht absorbirbare Gasschicht zwischen der Chlorkalkfüllung und der Säure stehen bleibt, wodurch die allmählich eintretende Selbsterschöpfung des Apparates vermieden wird.

Nach einem Verfahren von C. Heinzerling und J. Schmidt⁴⁾ zur Darstellung von *concentrirtem Chlorgas* aus verdünnten Chlorgasgemischen, werden letztere in auf 0° abgekühltes Wasser oder in ebenso stark gekühlte Lösungen von Kochsalz, Glaubersalz, Chlormagnesium, Chlorkalium, Magnesiumsulfat oder verdünnte Salz- oder Schwefelsäure geleitet; das sich bildende Chlorhydrat wird dann von der Flüssigkeit getrennt und zer setzt, wodurch sich concentrirtes Chlorgas erhalten läßt.

Solway und Co.⁵⁾ haben ein neues Verfahren zur Darstellung von *Chlor* und *Chlorkalk* angegeben. Danach wird Chlor neben wenig Salzsäure durch Erhitzen von Metallchlorüren, besonders von Chlorcalcium, mit vorher calcinirtem Thon in einem

1) Chem. Zeitg. 1889, 560. — 2) Ber. 1889, 1076. — 3) JB. f. 1887, 371 f. — 4) Ber. (Ausz.) 1889, 151 (D. R.-P. 45 620). — 5) Chem. Zeitg. 1889, 800 (D. R.-P. 47 204); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 293 (Patent).

eigens hierfür construirten Ofen erhalten. Die Absorption des mit Kohlensäure gemischten Chlors geschieht durch Kalkmilch. Der so entstehende flüssige Chlorkalk wird mit der sich zuerst in geringer Menge beim Erhitzen von Chlorcalcium mit Thon bildenden Salzsäure zersetzt und das sich hierbei entwickelnde concentrirte Chlorgas zur Erzeugung von trockenem Chlorkalk verwendet.

D. Gamble¹⁾ hat für den *Weldon-Pechiney-Procefs*²⁾ einen rotirenden Ofen angegeben.

G. Eschellmann³⁾ besprach die verschiedenen vorgeschlagenen Methoden und Processe zur Gewinnung von *Chlor* und *Chlorwasserstoffsäure* aus *Chlormagnesium*⁴⁾ und die Aussichten für dieselben in Bezug auf die Verhältnisse von Staßfurt.

Th. Schlösing⁵⁾ schlug zur Darstellung von *Chlor* aus *Chlormagnesium* vor, das durch Eindampfen erhaltene körnige Chlormagnesium zur weiteren Entwässerung in einem Strome von Chlorwasserstoff zu erhitzen. Hierzu kann das vom Wasserdampf befreite Chlorwasserstoffgas verwendet werden, welches sich direct beim weiteren Trocknen des wasserhaltigen Chlormagnesiums entwickelt. Derart soll ein vollkommen wasserfreies Chlormagnesium erzielt werden, welches beim Erhitzen auf dunkle Rothgluth im Luftstrom ein 30 Volumprocente Chlor enthaltendes Gasgemenge liefert.

Nach einem Patente⁶⁾ der Actiengesellschaft Solway-Werke in Bernburg wird bei dem Verfahren der Gewinnung von *Ammoniak*, *Salzsäure* und *Chlor* aus *Chlorammonium* von L. Mond⁷⁾ die Verflüchtigung des Chlorammoniums wesentlich befördert durch Zusatz von Chlorzink, durch Druckverminderung oder durch Einleiten von Wasserdampf und Kohlensäure. Da bei diesem Verfahren einige Oxyde, besonders die Magnesia, etwas Wasser zurückhalten, welches bei der späteren Behandlung der

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 776 (Engl. Pat. 11 581). — ²⁾ JB. f. 1885, 2054 f. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 401 (Ausz.); Chem. Zeitg. 1889, 214; Monit. scientif. [4] 3, 779. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2054 f. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 88 (D. R.-P. 44 508). — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 344 (D. R.-P. 47 514). — ⁷⁾ JB. f. 1887, 2539.

Chlorverbindungen mit Luft Anlaß zur Bildung von Salzsäure giebt, so sollen die genannten Chlorverbindungen entweder vor der Behandlung mit Luft im Kohlensäurestrom oder im Vacuum erhitzt werden, bis alle Salzsäure entwichen ist, oder es werden die Chlor enthaltenden Gase über Oxyde geleitet, welche die Salzsäure binden und vom Chlor nicht angegriffen werden.

F. Hurter¹⁾ besprach in einem Vortrage die Vorgänge und das zweckmäßige Verfahren der Abscheidung von *Salzsäure* aus *Gasgemischen* und kam zu dem Schlusse, daß zur zweckmäßigen Condensation nicht nur die vorherige Abkühlung des Gases, sondern auch die der absorbirenden Flüssigkeit gehört.

Zur Abscheidung von *Arsen aus Salzsäure* soll man nach M. N. d'Andria²⁾ die Säure in einer Stärke von 20 bis 30° Tw. bei ungefähr 60° F. mit feuchtem, gefällttem Zinksulfid behandeln, wodurch das Arsen als Sulfid gefällt wird.

L. Ducher³⁾ beschrieb und empfahl das Verfahren der *Reinigung arsenhaltiger Salzsäure* und *Schwefelsäure* mit Schwefelnatrium oder mit Sodarückständen. Er prüfte verschiedene mit arsenhaltigen Säuren hergestellte Präparate (Eisenchlorid, gefälltes Tricalciumphosphat, Monocalciumphosphat, Calciumlactophosphat, Weinsäure und Citronensäure) auf ihren Arsengehalt und fand in allen mehr oder weniger dieses giftigen Elementes.

Nach einem Patente des Salzbergwerkes Neu-Staßfurt in Löderburg bei Staßfurt⁴⁾ wurden zur Darstellung von *Brom* die *brommagnesiumhaltigen* Chlormagnesiumlaugen (Carnallitmutterlaugen) mit Magnesiableichflüssigkeit (erhalten durch Einwirkung von Chlor auf in Wasser vertheilte Magnesia) und mit Salzsäure, Schwefelsäure oder einer anderen Säure vermischt, worauf das Brom durch Wasserdampf abdestillirt wird.

E. W. Parnell und J. Simpson⁵⁾ haben folgendes Verfahren zur Gewinnung von *Schwefel aus Schwefelwasserstoff* angegeben: Der Schwefelwasserstoff wird mit ungenügenden Mengen

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 861. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 630 (Engl. Pat. 17 908). — ³⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1273. — ⁴⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 173 (D. R.-P. 46 320). — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 284 (Engl. Pat. 4648).

Luft verbrannt und durch Abkühlung der Gase Schwefel und Polythionsäuren gewonnen. Die noch Schwefelwasserstoff enthaltenden Gase leitet man dann in wässrige, schweflige Säure, wobei sich abermals Polythionsäuren neben Schwefel abscheiden; der letztere wird abgeschieden und die Lösung der Polythionsäuren der continuirlichen Behandlung mit schwefelwasserstoffhaltigen Gasen unterworfen. Das zuerst abgeschiedene Gemenge von Schwefel und Polythionsäuren wird dann mit Alkalirückständen neutralisirt und überhitztem Dampf ausgesetzt, wodurch von Neuem Schwefel und schweflige Säure gewonnen werden.

Dieselben¹⁾ haben nunmehr gefunden, daß man bei Ihrem Proceß der Gewinnung von *Schwefel aus Sodarückständen*²⁾ nur die Hälfte des benötigten Chlorammoniums verwenden kann, wenn man unter Druck und bei genügend hoher Temperatur mit Wasserdampf arbeitet.

A. M. und J. F. Chance³⁾ haben für Ihren Proceß der Gewinnung von *Schwefelwasserstoff* aus *Sodarückständen* mittelst hochprocentiger Kalkofenkohlensäure⁴⁾ einen geeigneten *Apparat* angegeben.

Jas. Hargreaves, T. Robinson und Jno. Hargreaves⁵⁾ haben Verbesserungen in der Behandlung und den Apparaten zur Darstellung von *Schwefelwasserstoff* und anderen Producten aus *Sodarückständen* angegeben. Danach werden diese letzteren mit Thon gemengt und in Ziegel geformt, zuerst mit überhitztem Dampf behandelt, um Schwefelwasserstoff zu gewinnen und dann zur Bildung von Cement weiter erhitzt. Bereits oxydirte Rückstände sind vorher mit Kohle zu reduciren. Für die Zersetzung der Alkalirückstände gaben Sie einen Apparat an und empfahlen die dabei erhaltenen Rückstände zur Cementfabrikation zu verwerten.

E. Némethy⁶⁾ hat sich eine *Vorrichtung zur Erzeugung von*

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 193 (Engl. Pat. 2831). — ²⁾ JB. f. 1885, 2073. —

³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 118 (Engl. Pat. 1495). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2686. —

⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 118 (Engl. Pat. 1371). — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 553 (D. R.-P. 48 285).

kaltem, trockenem und schwefelsäurefreiem *Schwefeldioxyd* patentiren lassen.

G. Lunge¹⁾ machte zur Ausnutzung der *Wärme der Pyritofengase* den Vorschlag, die Röstgase zuerst zur Concentration von Kammersäure, durch indirecte Erhitzung in Pfannen oder Bleiröhren, zu verwenden, und sie erst dann, schon zum Theil abgekühlt, in den Glowerthurm eintreten zu lassen. Er beschrieb auch eine ähnliche Einrichtung aus der Düngerfabrik H. und E. Albert zu Biebrich, woselbst die Wärme der Pyritofengase zur Erwärmung von Luft benutzt wird, welche zum Betriebe einer Trockeneinrichtung Verwendung findet.

W. Minor²⁾ hat Versuche angestellt, um Aufschluß zu erhalten über die Ursachen des verschieden raschen und verschieden vollständigen *Abröstens der Zinkblenden*. Dieselben ergaben, daß diejenigen Blenden ihren Schwefel am leichtesten abgaben, deren Eisengehalt ein geringerer war. Je reiner also die Blende ist, um so schneller scheint an ihr der Röstproceß vollzogen zu werden.

E. Sorel³⁾ faßte die Resultate Seiner Studien über die *Fabrikation der Schwefelsäure*⁴⁾ in folgenden Sätzen zusammen: Die auf einander folgenden Oxydationen und Reductionen der nitrosen Producte, welche die Umwandlung der schwefligen Säure in Schwefelsäure bewirken, haben Veränderungen in der Hydratation der im Gasstrome suspendirten Schwefelsäure zur Ursache. Diese Schwankungen in der Hydratation sind in den gewöhnlichen Apparaten durch Schwankungen der Temperatur bedingt und stehen in unmittelbarer Beziehung zu diesen. Man kann die Wirksamkeit der Apparate zur Darstellung der Schwefelsäure verbessern, indem man an bestimmten Punkten die Concentration der in Berührung mit dem Gase befindlichen Säure künstlich erhöht und an benachbarten Punkten diese denitrirt, so daß man den Austausch der Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes zwischen benachbarten Punkten beschleunigt. Dies würde bei

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 297. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1602. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 510 (Ausz.). — ⁴⁾ Vgl. G. Lunge, diese Seite, oben.

industrieller Anwendung ermöglichen, daß die ersten Einrichtungskosten und der von dem Werke eingenommene Raum verringert werden, und würde gleichzeitig den Betrieb regelmäßiger gestalten.

A. Schertel¹⁾ hat durch Versuche die Beobachtung von Lunge und Naef²⁾, daß die *Bildung der Schwefelsäure* nur in den ersten Hälften der Bleikammern vor sich geht, bestätigt gefunden. Er erklärte dieses aus der Theorie des Bleikammerprocesses von Lunge³⁾, insbesondere durch die Bildung und Zersetzung der Nitrosylschwefelsäure.

G. Lunge⁴⁾ besprach eingehend die Arbeiten von A. Schertel⁵⁾ und besonders von Sorel⁶⁾ über die *Reactionen in der Bleikammer* und erklärte sich im Wesentlichen mit den Anschauungen des Letzteren einverstanden. Die Bildung der Schwefelsäure geht nach den eingehenden Untersuchungen Sorel's (Derselbe bestimmte auch die Spannung des Wasserdampfes in verdünnten Schwefelsäuren bei Temperaturen von 10 bis 95°, ferner die Spannungen der Lösungen von salpetriger Säure in Schwefelsäure, den Einfluß der Gemenge von Sauerstoff und schwefliger Säure auf die Stickoxyde, sowie die Reductionsenergie der schwefligen Säure gegenüber den Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes, die Kammertemperaturen) nach folgenden Gleichungen vor sich:

I. Bildung von Nitrosylschwefelsäure und Nebenreactionen.

1. $2\text{SO}_2 + 2\text{NO} + 3\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_5\text{NH}$;
2. $2\text{NO} + \text{O} = \text{N}_2\text{O}_3$;
3. $\text{NO} + \text{O} = \text{NO}_2$;
4. $2\text{SO}_2 + \text{N}_2\text{O}_3 + 2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_5\text{NH}$;
5. $2\text{SO}_2 + 3\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_5\text{NH} + 4\text{NO}$;
6. $2\text{SO}_2 + 4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_5\text{NH} + 2\text{NO} + \text{O (?) } \gamma$.

II. Freimachen der salpetrigen Säure und Nebenreaction.

7. $2\text{SO}_5\text{NH} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4\text{H}_2 + \text{N}_2\text{O}_3$;
8. $\text{SO}_2 + \text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4\text{H}_2 + 2\text{NO}$.

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 401 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 542; Bull. soc. chim. [3] 2, 587 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1884, 1725 ff.; f. 1885, 2060 f. — ³⁾ JB. f. 1888, 2676. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 265. — ⁵⁾ Siehe oben. — ⁶⁾ Oben, S. 2647. — ⁷⁾ Die Gleichung des Originals ist unrichtig [F].

S. Hamburger¹⁾ besprach die Vor- und Nachtheile der von Raschig²⁾ und von Lunge³⁾ aufgestellten Theorien des *Bleikammerprocesses*.

G. Lunge⁴⁾ empfahl ferner zur Verbesserung des *Bleikammerprocesses* und zur theilweisen Ersparung der Bleikammern besondere *Plattenthürme*.

F. Benker⁵⁾ besprach in einer Notiz über eine Verbesserung in der *Schwefelsäurefabrikation* die Vortheile der *Lunge-Rohrmann'schen Plattenthürme*, welche als Ersatz der Gay-Lussac-Thürme dienen sollen.

A. Burgemeister⁶⁾ beschrieb die Ursachen und die Art der *Abnutzung der Bleikammern* bei der Fabrikation von *Schwefelsäure*. Er führte einen Fall an, in welchem eine Bleikammer bereits $23\frac{3}{4}$ Jahre lang ausgehalten hat.

Le Roy W. Mc Cay⁷⁾ machte auf Grund Seiner Arbeiten über die Bestimmung des Arsens als Pentasulfid⁸⁾ den Vorschlag, die *Kammersäure* durch Erhitzen mit Schwefelkohlenstoff unter Druck auf 100° von *Arsen* zu befreien.

Kupferschlaeger⁹⁾ empfahl zur *Reinigung von arsenhaltiger Schwefelsäure*, dieselbe mit dem gleichen Gewichte Wasser zu verdünnen, hierauf einen Strom von schwefeliger Säure und dann einen solchen von Schwefelwasserstoff durchzutreiben. Nach dem Absetzen der entstandenen Niederschläge von Schwefelverbindungen des Arsens, Selens und Bleies wird die Schwefelsäure in einer Glasretorte der Destillation unterworfen.

J. L. Hawliczek¹⁰⁾ hielt einen Vortrag über ein von Ihm im Vereine mit T. T. Matthieson aufgefundenes Verfahren zur Verarbeitung der in der Leblanc-Sodaschmelze vorhandenen *Cyanverbindungen* auf *Ammoniak*. Das Verfahren beruht auf der Einwirkung von Dampf bei einer Temperatur, welche die Dissoziationstemperatur des Ammoniaks nicht überschreitet. Hier-

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 164; Bull. soc. chim. [3] 2, 576 (Ausz.). —

²⁾ JB. f. 1887, 2542. — ³⁾ JB. f. 1888, 2676. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 985. — ⁵⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1209. — ⁶⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1633. — ⁷⁾ Dasselbst, S. 725. — ⁸⁾ JB. f. 1887, 2412. — ⁹⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1434. — ¹⁰⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 351.

durch werden die Cyanverbindungen unter Bildung von gasförmigem Ammoniak zerlegt: $\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 10\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + 6\text{NH}_3 + 4\text{CO} + \text{H}_2 + \text{Fe}$. Diese Reaction geht quantitativ bei einer Temperatur von 680 bis 780° F. vor sich. Eine Verwendung einer stickstoffreichen Kohle ist demnach für dieses Verfahren günstig.

L. Mond¹⁾ hielt auf der Jahresversammlung der Society of Chemical Industry einen Vortrag über Seine mit Erfolg begleiteten Versuche der *Gewinnung von Ammoniak* aus dem gebundenen Stickstoff der Steinkohlen. Danach wird das Ammoniak durch Ueberleiten eines Gemenges von Luft und Dampf über in Gasgeneratoren erhitzte Kohlen neben Generatorgasen erhalten. Bei dem Verfahren von Thompson und Rickman²⁾ wird das Ammoniak nicht aus atmosphärischem Stickstoff, sondern aus dem Stickstoff der Steinkohlen gebildet.

H. Grüneberg³⁾ besprach die bis heute bestehenden *Tabellen* über den Gehalt *wässeriger Ammoniaklösungen* bei verschiedenen specifischen Gewichten und deren erforderliche Correctur. Er bemerkte, daß die Tabellen von Ure und Carius zu große Differenzen zeigen und stellte im Vereine mit Gerlach neue Tabellen auf. Die hierbei gewonnenen Resultate fallen bis zum spec. Gewichte 0,895 fast vollkommen mit jenen von Wachsmuth⁴⁾ erhaltenen zusammen. Der Gehalt an Ammoniak für 15° war folgender:

Spec. Gew.	Gehalt	Spec. Gew.	Gehalt	Spec. Gew.	Gehalt
0,880	35,50	0,925	19,80	0,970	7,05
0,885	33,40	0,930	18,35	0,975	5,75
0,890	31,40	0,935	16,90	0,980	4,50
0,895	29,50	0,940	15,45	0,985	3,30
0,900	27,70	0,945	14,00	0,990	2,15
0,905	26,00	0,950	12,60	0,995	1,05
0,910	24,40	0,955	11,20	1,000	0,00
0,915	22,85	0,960	9,80		
0,920	21,30	0,965	8,40		

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1836, 1853; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 513 (Ausz.); Monit. scientif. [4] 3, 1199; Chem. Soc. Ind. J. 8, 505. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1880, 1278. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 502 (Ausz.); Bull. soc. chim. [3] 2, 584 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1876, 189 f.

Zum Titriren der Ammoniaklösungen empfahl Er als Indicator das Methylorange.

G. Lunge und T. Wiernik ¹⁾ haben neuerdings in sorgfältigster Art und Weise die *specifischen Gewichte von Ammoniaklösungen* bei 15° bestimmt und in einer Tabelle zusammengestellt.

R. Hirsch ²⁾ hat ein Verfahren angegeben, um *Salpetersäure* zu *reinigen*, resp. diese Säure von salpetriger Säure oder Chlorverbindungen zu befreien. Danach passirt die Salpetersäure eine auf 80° erwärmte Thonschlange, während von unten durch diese letztere Luft eingeblasen wird. Die Säure verläßt mit einer Temperatur von 60° die Schlange; sie wird dann gekühlt und in Flaschen gesammelt. Dasselbe Verfahren läßt sich für die *Abfallsäuren der Nitrobenzol- und Nitroglycerinfabrikation* benutzen, um diese Säuren von Nitroverbindungen und Salpetersäure zu befreien; in diesem Falle wird von unten in die Schlange auf 150° erhitzte Luft oder Wasserdampf eingeleitet. Die Schlangen besitzen hydraulische Verschlüsse, so daß die flüchtigen Producte ebenfalls aufgefangen werden können.

T. Meyer ³⁾ hat versucht, die *Reinigung der rohen Phosphorsäure*, wie sie durch Auslaugen von Rohphosphaten mit verdünnter Schwefelsäure im Großen gewonnen wird, durch Osmose zu bewerkstelligen; Er konnte aus den Versuchen folgende Schlüsse ziehen: 1. Eine vollständige Reinigung der rohen Phosphorsäure ist — auch wenn man von der Schwefel- und Arsensäure absieht — durch Osmose nicht zu erreichen. 2. Die Reinigung ist beim Arbeiten in der Kälte eine bessere, als in der Wärme; dagegen vollzieht sich der Proceß erheblich rascher in der Wärme. 3. Der Concentrationsgrad der Säure ist von keinem wesentlichen Einfluß auf den Reinigungsgrad. 4. Die osmotische Wirksamkeit des Pergamentpapieres nimmt rasch ab, selbst bei jedesmaliger sorgfältiger Reinigung mit Wasser und Salzsäure. 5. Die Reinigung ist um so vollständiger, je kürzere Zeit der

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 181, 290. — ²⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 152 (D. R.-P. 46 096). — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 906, 923.

Proceß dauert, da aber die Ausbeute natürlich in gleichem Maße geringer wird, so läßt sich dieser Umstand nur in sehr beschränktem Grade verwerthen.

J. Singer ¹⁾ besprach die *Fabrikation und Reinigung von Schwefelkohlenstoff* unter Benutzung eines von Ihm construirten *Apparates*. Zur Reinigung wird der Schwefelkohlenstoff wiederholt mit Kalkwasser gewaschen und dann unter Zusatz von etwa 1 Proc. eines farblosen Oeles, sowie mit Bleizucker versetztem Wasser der Destillation unterworfen.

R. Singer ²⁾ beschrieb ebenfalls die *Darstellung und Reinigung von Schwefelkohlenstoff*.

A. E. Fletcher ³⁾ hielt einen Vortrag über den gegenwärtigen Stand der *Alkali-Manufacture*.

J. Marx ⁴⁾ hat *Apparate zur Elektrolyse von Alkalisalzen* angegeben, wobei Er fand, daß bei der üblichen Zerlegung von Chlornatrium mittelst des elektrischen Stromes, nach Zerstörung der Hälfte des Salzes, der Strom nicht mehr auf das Chlornatrium, sondern auf das Natron wirkt. Um dies zu umgehen, leitete Er Kohlensäure ein und entfernte das ausfallende Dicarbonat. Zur Verwerthung des letzteren schlug Er vor, dieses Salz in Centrifugen rasch mit nicht carbonisirter Alkalilauge aus dem Zersetzungsapparat auszuwaschen, wodurch das Dicarbonat in Monocarbonat übergeht, ohne sich aufzulösen; ein so gewonnenes Monocarbonat giebt beim nachfolgenden Calciniren eine dichte Soda.

Precht ⁵⁾ beschrieb in einer Abhandlung die *Salz-Industrie von Staßfurt* und Umgegend.

Istrati ⁶⁾ beschrieb das *Vorkommen* und die Eigenschaften des *rumänischen Steinsalzes*. Dasselbe ist sehr rein, enthält jedoch reichliche Mengen von durch Brom absorbirbaren Petroleumkohlenwasserstoffen in Gasform, gemengt mit Sauerstoff, eingeschlossen, in Folge dessen das Salz den Geruch nach Petroleum zeigt. Dieser Geruch verschwindet jedoch vollständig nach dem

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 627; Chem. Soc. Ind. J. 8, 93; Monit. scientif. [4] 3, 530. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 93. — ³⁾ Rep. Br. Assoc. 1888, 638. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 217 (D. R.-P. 46 318). — ⁵⁾ Staßfurt, Verlag von R. Weicke 1889. — ⁶⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 4.

Zerkleinern des Salzes und Trocknen desselben bei 50 bis 60°. In den Gasen ist keine Kohlensäure und im Steinsalz ist keine Spur von Ammoniak vorhanden.

J. Hamill¹⁾ schlug zur *Gewinnung* einer besseren Ausbeute von *Kaliumchlorat* nach dem üblichen Verfahren vor, die dieses Salz neben Chlorcalcium enthaltenden Laugen nach dem Verdünnen auf etwa 70° Tw. mittelst Ammoniakemaschinen stark abzukühlen, wodurch eine Krystallisation des Chlorcalciums nicht erfolgt, das Kaliumchlorat sich jedoch nahezu vollständig ausscheidet.

F. W. Dupré²⁾ hat sich ein Verfahren zur *Darstellung* von *Kaliumcarbonat* durch Umsetzung von Natriumcarbonat und Kaliumsulfat in der Kälte patentiren lassen. Danach werden die bei 0° gesättigten und vereinigten Lösungen von Natriumcarbonat und Kaliumsulfat auf — 6° abgekühlt, wobei sich Glaubersalz ausscheidet und Potasche in Lösung bleibt. Nach dem Abschleudern wird dann die Mutterlauge abermals mit Kaliumsulfat und Natriumcarbonat gesättigt und das Verfahren wiederholt, wodurch die Lauge an Kaliumcarbonat angereichert wird.

J. V. Esop³⁾ beschrieb ausführlich die *Darstellung* des *Natriumnitrits* aus Natriumnitrat und Blei.

R. Abercromby⁴⁾ beschrieb in einem längeren Aufsatz das *Vorkommen* des *Natriumnitrates* in den Salpetergegenden *Südamerikas*.

W. Hempel⁵⁾ hat Versuche über die directe *Gewinnung* von *krystallisirter Soda* und *Chlor* aus Kochsalz mittelst des *elektrischen Stromes* ausgeführt⁶⁾. Hierbei stützte Er sich auf die von J. Fogh in Seinem Laboratorium gemachten Studien über die *chemischen Vorgänge bei der Elektrolyse von wässerigen Chloridlösungen*, welche als wichtigstes Resultat ergaben, dafs es nicht zweckmäfsig ist, Metallchloride so zu zerlegen, dafs sich leicht

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 168; Monit. scientif. [4] 3, 730. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 594 (D. R.-P. 47 037); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 218 (Patent).

— ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 286. — ⁴⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1067. —

⁵⁾ Ber. 1889, 2475. — ⁶⁾ Vgl. J. Marx (D. R.-P. 46 318).

lösliche, chemische Verbindungen bilden, weil dann der elektrische Strom die entstandenen Producte, wenn sie sich bis zu einem gewissen Grade angehäuft haben, immer wieder zersetzt. Die Versuche Hempel's haben gezeigt, daß es nicht nur möglich ist, unter Einleitung von Kohlensäure Kochsalz in Chlor und Natriumdicarbonat zu zerlegen, sondern daß man sogar den Proceß so führen kann, daß sich einerseits Chlor, andererseits krystallisirte Soda bilden. Hierzu gab Er einen eigens construirten Zersetzungsapparat an, bezüglich dessen jedoch auf die Originalarbeit verwiesen werden muß.

W. W. Staveley¹⁾ erhielt *Alkalicarbonat*, indem Er Calciumphenolate in die heißen Lösungen der *Alkalisulfate* einbrachte und die vom Gyps getrennten Lösungen der Alkaliphenolate in geschlossenen Behältern der Einwirkung von kohlensäurehaltigen Gasen aussetzte.

L. Jahne²⁾ hat zur Vermeidung der Bildung von Ferrocyanalkalien bei dem *Sodaschmelzen* Versuche ausgeführt, diese Operationen unter Verwendung von *Coaks* vorzunehmen. Die erhaltenen Resultate waren günstig, wenn die Materialien (Kalk und Coaks) in fein zertheiltem Zustande angewandt wurden und man die Schmelze entsprechend lange erhitzte. Der Einführung dieser Coaksschmelzen steht nur ihr hoher Preis entgegen.

E. Parnell³⁾ besprach in einem Vortrage den Parnell-Simpson'schen *Soda- und Schwefelproceß*⁴⁾. Dieser Proceß besteht in der Behandlung eines Gemenges von Calciumsulfid und Ammoniumchlorid mit Wasserdampf, sowie Einleiten von kohlensäurehaltigen Gasen in ein Gemisch des entstandenen und condensirten Schwefelammoniums mit Kochsalzlösung; hierbei bildet sich Natriumdicarbonat und Schwefelwasserstoff. Letzterer wird in geeigneten Apparaten mit ungenügenden Mengen Luft zu Schwefel verbrannt, während das Dicarbonat durch Erhitzen in Monocarbonat übergeführt wird.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 594 (Engl. Pat. 17 657). — ²⁾ Dingl. pol. J. 273, 571. — ³⁾ Daselbst 274, 28; Chem. Soc. Ind. J. 8, 11. — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1885, 2073, 2075.

A. Chance ¹⁾ beschrieb im Anschlusse an Seinen Bericht über die *Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen* durch Kalkofengase ²⁾ die zur Ausführung dieses Verfahrens benötigten Apparate, sowie den Betrieb und die Betriebskosten und gab zum Schlusse zahlreiche Analysen der Rohproducte, der Gase und der Endproducte des Verfahrens an.

R. Lucion ³⁾ theilte mit, daß nach W. Cesaro's Untersuchung bereits im Jahre 1811 Fresnel das *Ammoniaksodaverfahren* versucht und der Begutachtung Thenard's, Vauquelin's, Darcet's und Chevreul's unterbreitet hat.

Im *Moniteur scientifique* ⁴⁾ wurde der *Ammoniak- und Solway-Sodaproceß* beschrieben.

H. Schreib ⁵⁾ beschrieb in einem Aufsatze zur Kenntniß des *Ammoniaksodaprocesses* ausführlich Sein Verfahren ⁶⁾ der Wiedergewinnung des *Chlorammoniums* aus den bei der Carbonisation zurückbleibenden Chlornatrium - Chlorammonium - Mutterlaugen durch Eintragen von festem Kochsalz, sowie Einleiten von Ammoniak und Kohlensäure.

C. F. Claus, H. L. Sulmann und E. Berry ⁷⁾ haben sich eine Verbesserung im *Ammoniaksodaverfahren* patentiren lassen. Danach wird die Zersetzung von festem Chlornatrium durch im Ueberschusse angewendete Lösungen von anderthalb- oder doppeltkohlensaurem Ammoniak vorgenommen, wodurch Natriumdicarbonat und Salmiak gebildet werden. Das ausgeschiedene Dicarbonat wird mit weiteren Mengen jener Lösung der Ammoniumcarbonate gewaschen und schließlicly erhitzt, wodurch Kohlensäure nebst anhängenden Ammoniumcarbonaten ausgetrieben werden, während Soda zurückbleibt. Sie gaben zur Ausführung dieser Operationen geeignete Apparate an.

Zur Gewinnung von *Ammoniaksoda* hat A. M. Clark ⁸⁾ einen Proceß vorgeschlagen, der auf den durch folgende Gleichungen ausgedrückten Vorgängen beruht: $I. 2NaCl + (NH_4)_2S + 2CO_2$

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 320. — ²⁾ JB. f. 1888, 2686. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 627. — ⁴⁾ Monit. scientif. [4] 3, 333. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 445, 486. — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2687. — ⁷⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 525 (D. R.-P. 48 267). — ⁸⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 193 (Engl. Pat. 3668).

$+ 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaHCO}_3 + 2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{S}$; II. $2 \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$; III. $2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{BaS} = \text{BaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S}$; IVa. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4 \text{O} = \text{BaSO}_4 + 2 \text{HCl}$; IVb. $\text{BaCl}_2 + \text{SO}_2 + \text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{BaSO}_4 + 2 \text{HCl}$ (findet nur bei Gegenwart von Sauerstoffüberträgern statt); IVc. $2 \text{BaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} + 8 \text{O} + \text{MnO}_2 = 2 \text{BaSO}_4 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{Cl} + 2 \text{H}_2\text{O}$ oder $2 \text{BaCl}_2 + 2 \text{SO}_2 + 2 \text{O} + \text{MnO}_2 = 2 \text{BaSO}_4 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{Cl}$; V. $\text{BaSO}_4 + 2 \text{C} = \text{BaS} + 2 \text{CO}_2$. Das Baryumsulfid wird zum Theil bei der Operation III verwendet, ein anderer Theil wird mit Wasser zerlegt und liefert Barythydrat (zur Darstellung von Aetznatron) neben Baryumsulfhydrat, welches ebenfalls bei der III. Operation verwendet werden kann.

Scheurer-Kestner¹⁾ schrieb einen Bericht über die neueren Erfindungen und Arbeiten auf dem Gebiete der *Soda-industrie* ²⁾.

F. Gilloteaux³⁾ empfahl folgendes Verfahren zur *Verwerthung von Chlorammoniumlaugen* der Ammoniaksodafabriken: Salmiak wird mit sauren schwefelsauren Alkalien oder besser mit saurem Ammoniumsulfat gemengt und erhitzt; es bildet sich neutrales Ammoniumsulfat, während zur Chlorgewinnung geeignete Salzsäure entweicht. Das Gemenge der neutralen Sulfate wird im Wasserdampfströme erhitzt, wodurch Ammoniak entweicht und die sauren Sulfate wieder regeneriert werden (Verfahren von Carey und Hurter⁴⁾). Die hierzu geeigneten Apparate wurden ebenfalls angegeben.

Nach E. Solway⁵⁾ soll das rohe *Natriumdicarbonat* zur *Reinigung* zersetzt und die entweichende Kohlensäure in einem geeigneten Apparat wiederum in die gereinigte und filtrirte Soda-lösung eingeleitet werden.

C. N. Hake⁶⁾ beschrieb einen *Boraxsee* in Californien, in der Nordwestecke von San Bernardino County (450 Meilen süd-

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 404. — ²⁾ Vgl. Lunge, JB. f. 1888, 2676; Chance, daselbst, S. 2686; Staveley, dieser JB., S. 2654; Parnell und Simpson, daselbst, S. 2654. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 619 (D. R.-P. 49 503). — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2056. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 218 (Engl. Pat. 1888, 173). — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 854.

östlich von San Francisco) und die Gewinnung des Borax aus demselben.

F. H. Gossage und T. T. Mathieson¹⁾ haben gefunden, daß durch Zusatz von Chlornatrium die zerstörenden Wirkungen der *Schwefelalkalien* auf das Mauerwerk der Reductionsschmelzöfen fast völlig aufgehoben und die Oxydation des Schwefelalkali's an der Luft verhindert wird. Zu diesem Zwecke wird das Gemenge von 100 Thln. Natriumsulfat, 50 Thln. Kohle und 31 Thln. Kochsalz, wie beim Leblanc-Process, niedergeschmolzen. Das erhaltene Rohschwefelnatrium enthält 35,1 Proc. einfach Schwefelnatrium, 9,8 Proc. Natriumcarbonat, 2,1 Proc. Sulfate, 1,4 Proc. Hyposulfit, 19,2 Proc. Chlornatrium und 32,2 Proc. unlöslichen Rückstand (Kohle). Durch systematisches Auslaugen kann daraus krystallisirtes Schwefelnatrium gewonnen werden oder es wird das Rohproduct auf bekannte Weise auf Schwefel und Natriumdicarbonat oder *Soda* verarbeitet.

J. V. Esop²⁾ besprach in einem Aufsatze die *Darstellungsmethoden für Schwefelnatrium* und machte darauf aufmerksam, daß man diese Verbindung in Blanc-fix-Fabriken auch durch Umsetzung von Natriumsulfat mit Schwefelbaryum erzeugen könnte. Die Gewinnung von Schwefelnatrium durch Reduction von Natriumsulfat beschrieb Er ausführlich.

Lachomette³⁾ gab ein Verfahren zur *Darstellung von Ammoniumsulfat*, resp. Ammoniumsulfit unter Benutzung des in alter Reinigungsmasse aufgespeicherten Schwefels an. Danach wird das durch Abrösten erhaltene Schwefligsäuregas in Ammoniaklösung bis zur Wiederauflösung des gebildeten neutralen Sulfites eingeleitet und dann das saure Sulfit wieder vermittelt eines Ammoniakstromes in neutrales übergeführt; beim Abkühlen der durch die Reaction erwärmten Lösung scheidet sich das Salz aus, welches durch Liegen an der Luft oder durch Entwässern und Ueberleiten von Luft in Ammoniumsulfat umgewandelt werden kann. Für die Landwirthschaft scheint jedoch das neutrale Sulfit dieselben Dienste zu leisten, wie das Sulfat.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 343 (D. R.-P. 47 607). — ²⁾ Dasselbst, S. 284. — ³⁾ Chem. Centr. 1889, 485 (Ausz.).

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

W. Spring¹⁾ besprach die möglichen Ursachen des *üblen Geruches* vieler *Kalkstein-* und *Marmorarten* und fand, daß der dem schwarzen Marmor von Golzinne anhaftende üble Geruch von einem Gemenge aus Phosphorwasserstoff und Schwefelwasserstoff herrühre. Zur Erklärung des Vorkommens des ersteren Körpers nahm Spring an, daß aus dem stets mit vorkommenden Calciumphosphat durch Reduction (Mikroorganismen) Phosphorcalcium gebildet würde, welches, mit Wasser zusammengebracht, Phosphorwasserstoff entwickelt. In dem untersuchten Marmor waren auch 0,0006 Proc. Kupfer enthalten.

Kolb²⁾ hat ein von der société d'encouragement preisgekröntes Verfahren zur *Verwerthung* der *Chlorcalciumlauge* von der Chlorentwicklung nach dem Weldon'schen Verfahren angegeben. Dasselbe besteht in der Herstellung von *Baryum-* oder *Strontiumchlorid*, durch Mischen von 1000 kg Baryumsulfat (Strontiumsulfat) mit 500 kg Kohle und 100 Litern Chlorcalciumlauge, Trocknen des Gemenges und Schmelzen desselben. Es bildet sich Baryumchlorid (Strontiumchlorid) und Schwefelcalcium, welche Substanzen durch Auslaugen getrennt werden. Zur Entschwefelung der Chlorbaryumlaugen oxydirt man die darin enthaltenen Sulfüre durch Einblasen von Luft zunächst zu Hyposulfiten, versetzt dann die Flüssigkeit mit etwas Calciumcarbonat, erhitzt auf 50 bis 60° und verwandelt dadurch die Hyposulfite in unlösliche Sulfate.

L. G. G. Daudenart³⁾ gab ein Verfahren zur *Aufschließung von Calciumphosphaten* an. Danach behandelt man das Material mit Salzsäure und setzt Magnesiumhydrat hinzu, wodurch sich wasserhaltiges Dicalciumphosphat ausscheidet. Zur abgeschiedenen Lösung bringt man Magnesiumcarbonat und leitet unter Druck Kohlensäure ein; die vom ausgefallenen Calciumcarbonat geschiedene Chlormagnesiumlösung wird wieder auf Salzsäure und Magnesiahydrat verarbeitet.

¹⁾ Ann. de la Soc.^e géol. de Belg., XVI, Bull. 1889. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 293 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 118 (Engl. Pat. 17 181).

G. C. Dymond ¹⁾ hat nachstehendes Verfahren zur *Darstellung* von reinem *Dicalciumphosphat* angegeben. Mineralisches Phosphat wird mit Schwefelsäure versetzt, wodurch eine unreine Phosphorsäurelösung *A* und Gyps entstehen. Aus der Lösung *A* wird durch vorsichtigen Zusatz von Kalkmilch und Calciumcarbonat das Eisen gefällt; in der Lösung bleibt Monocalciumphosphat. Der Niederschlag kommt mit einer frischen Menge der Lösung *A* zusammen: er liefert unreinen Gyps und eine Flüssigkeit, der man bis zum Entstehen eines Niederschlages Kalk hinzufügt, worauf Natriumsulfat hinzugesetzt wird, so daß beim Kochen aller Kalk als Gyps ausfällt. Nach dem Abfiltriren wird zur Flüssigkeit so lange Natriumcarbonat hinzugefügt, bis alles Eisen ausgefällt ist; das Filtrat hiervon giebt mit Kalk einen Niederschlag von reinem Calciumphosphat und eine Lösung von Aetznatron. Der Niederschlag mit der zuerst erhaltenen Lösung von Monocalciumphosphat gemengt, giebt das Dicalciumphosphat.

R. Nahnsen ²⁾ wendete sich in einem Aufsätze über die *Chlormagnesiumzersetzung* nach dem Verfahren von Weldon-Péchiney ³⁾ gegen die dieses Verfahren befürwortenden Ausführungen von G. Eschellmann ⁴⁾.

An unten angeführter Stelle ⁵⁾ wurde die *Darstellung* des für die Papierfabrikation verwendeten *Aluminiumsulfates* beschrieben.

J. Wilson ⁶⁾ erhielt *Schwefelzink* durch Umsetzung von Zinksalzen mit Schwefelnatrium, welches vom kohlensauren Natron befreit worden war. Die Darstellung dieses Schwefelnatriums soll durch Reduction von Sulfat mit Kohle und Reinigung des wässrigen Auszuges mit Salzen der Erdalkalimetalle vorgenommen werden; oder es wird zu gleichem Zwecke vor der Reduction des Natriumsulfates dem Gemenge das Sulfat eines Erdalkalimetalles beigemischt.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 284 (Engl. Pat. 17 945). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 673. — ³⁾ JB. f. 1885, 2054. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 103. — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 720 (Ausz.). — ⁶⁾ Dasselbst, S. 119 (Engl. Pat. 1546).

P. Kienlen¹⁾ beschrieb ausführlich die *Fabrikation der Alkalidichromate* und insbesondere jene des *Natriumdichromates*.

J. und H. S. Pattinson²⁾ untersuchten *chilenische Manganerze* von Santiago (I), Coquimbo (II) und Carrijal (III); Sie fanden in denselben:

	Mn O ₂	Mn O	Fe ₂ O ₃	Pb O	Cu O	Zn O	Al ₂ O ₃	Ba O	Ca O
I.	69,23	11,92	1,67	0,09	0,15	0,10	4,21	—	1,13
II.	55,06	23,05	4,71	0,06	—	—	2,80	—	2,33
III.	66,03	10,39	1,50	0,05	0,14	—	1,60	3,58	5,36
	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	Si O ₂	CO ₂	SO ₃	P ₂ O ₅	As	H ₂ O
I.	0,24	2,86	0,08	4,17	—	0,05	0,12	—	3,90
II.	0,56	0,46	0,26	7,30	0,18	0,13	0,14	0,15	3,00
III.	0,13	0,15	0,11	4,75	2,53	1,57	0,05	0,04	1,96

Ueber den Nachweis von *Schwefelsinn* und die *Moirébildung* in *Weißblech-Conservbüchsen* hat sich zwischen W. Reuss und H. Beckurts eine Discussion³⁾ entsponnen.

E. Reichardt⁴⁾ untersuchte *verfälschte Bleiglätte*, welche zur Glasur nicht zu gebrauchen war. Dieselbe enthielt:

	I.	II.
Bleioxyd	79,50	80,20 Proc.
Schwerspath	14,55	14,55 "
Verlust (Kieselsäure, Thonerde, Bolus) . . .	5,95	5,25 "

R. Frühling und J. Schulz⁵⁾ besprachen die übliche *Prüfung der Mennige* mit verdünnter Salpetersäure und leicht oxydirbaren Substanzen (Zucker, Alkohol, Oxalsäure) und haben neun Sorten Mennige untersucht, in welchen Sie 1,25 bis 27,10 Proc. unlöslichen, entweder aus Thon und Sand oder aus Schwerspath bestehenden Rückstand fanden.

J. Löwe⁶⁾ beschäftigte sich mit der *Untersuchung von Mennige und Bleisuperoxyd*. Danach erscheint am geeignetsten zum Ausziehen des Bleioxydes (16 bis 31 Proc.) aus technischer Mennige eine Lösung von Bleinitrat (10- bis 12 procentig). Zur Herstellung von reinem Bleisuperoxyd ist es erforderlich, die

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 43. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 676. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1428, 1523, 1602. — ⁴⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 753. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 67. — ⁶⁾ Dingl. pol. J. 271, 472.

Mennige mit ganz reiner, von niedrigeren Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen freier, verdünnter Salpetersäure auszuziehen. Aus der genauen Untersuchung der reinen *Mennige* schloß Er, daß derselben die Formel Pb_4O_3 zukomme und dieselbe ein zweibasisch bleisaures Salz, $(PbO)_3PbO_2$, sei.

G. Kassner¹⁾ ist es gelungen, in einfacher Weise die *Erdalkaliumplumbate* zu erhalten. *Baryumplumbat*, Ba_2PbO_4 , entsteht beim Erhitzen von Barythydrat (2 Aeq.) mit Bleioxyd (1 Aeq.) bei der Wärme des Bunsenbrenners unter Luftzutritt, oder bei Verwendung von Baryumcarbonat bei der Hitze des Gebläsefeuers. Es ist ein schwarzes Pulver, welches, gleich dem Strontium- und Calciumplumbat, sowohl durch Säuren als Alkalien, durch kohlen saure Alkalien oder Ammoniak unter Abscheidung von Bleisuperoxyd zerlegt wird. Das *Strontiumplumbat*, Sr_2PbO_4 , und das *Calciumplumbat*, Ca_2PbO_4 , werden durch Erhitzen der betreffenden Erdalkalicarbonate mit Bleioxyd bei niedrigerer Temperatur als chocoladenbraunes, resp. fleischfarbendes Pulver erhalten und ist ihr Verhalten jenem des Baryumplumbates ganz analog. Er besprach auch die technische Verwendung dieser Plumbate, sowie die leichte Regeneration derselben bei erfolgter Zersetzung durch Kohlensäure, in welchem Falle ein einfaches Glühen des Rückstandes genügt. Besonders vortheilhaft ist die Verwendung des Calciumplumbates unter Mitwirkung von Kohlensäure zur Erzeugung von *Ferricyankalium* unter gleichzeitiger Gewinnung von Kaliumcarbonat. Ferner läßt sich aus einem Gemenge von Bleisuperoxyd und Calciumcarbonat noch weit unter Rothgluth Sauerstoff abscheiden, während hierbei noch keine Kohlensäure entweicht; das zurückbleibende Gemenge von Bleioxyd und Calciumcarbonat nimmt jedoch dann bei höherer Temperatur wieder Sauerstoff auf unter Bildung von Calciumplumbat. Auf diese Weise ist es möglich, den Sauerstoff der Luft zu verwerthen.

C. Greene²⁾ untersuchte verschiedene Sorten von *Wismuthjodid* („*Wismuthsubjodid*“) des Handels auf ihren Gehalt an Oxy-

¹⁾ Dingl. pol. J. 274, 136, 183, 226, 270. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 99 (Ausz.).

jodid, BiOJ, und fand dieselben entsprechend ihrem verschiedenen Aussehen verschieden zusammengesetzt. Er constatirte, daß die verschiedenen Methoden zur Darstellung des Präparates die mannigfachst zusammengesetzten Producte liefern und daß folgendes Verfahren die besten Resultate giebt: 16,9 g Wismuthsubnitrat werden unter Erwärmen in 24 ccm Salpetersäure gelöst und wird diese Lösung soweit mit Wasser verdünnt, als noch kein Präcipitat von basischem Nitrat entsteht; zu dieser Lösung setzt man 14,25 g Jodkalium, in 384 ccm Wasser gelöst, hinzu und erwärmt so lange auf 80 bis 85°, bis der Niederschlag glänzend roth geworden ist. Endlich wäscht man den letzteren mit Wasser und trocknet ihn bei 100°. Ein derartiges Präparat enthielt nur 0,35 basisches Wismuthnitrat. Zur Untersuchung bringt man das Präparat mit Zinn und Schwefelsäure zusammen, neutralisirt dann und titrirt den Jodwasserstoff mit Silbernitratlösung; zur Bestimmung des Wismuths löst man 0,5 g des Präparates in Salpetersäure, kocht bis zur Entfernung des gesammten Jods und der Säure, fällt schließlich mit Kaliumhydroxyd und wägt den Niederschlag nach dem Glühen.

M. A. Pendrié¹⁾ hat gefunden, daß sich bei der *Steinkohlendestillation* auf Kosten des entstehenden Ammoniaks eine gewisse Menge von *Cyan* und *Cyanverbindungen* (als Cyanammonium oder Rhodanammonium) bildet. Er gab auch einen Untersuchungs-gang für die Bestimmung des Cyans und *Rhodans* in Ammoniakwasser oder Reinigungsmasse an, wobei Er von der Annahme ausging, daß in diesen Materialien sich kein Chlor vorfindet.

J. B. Readam²⁾ hat Versuche ausgeführt, um durch Ueberleiten von Ammoniakgas über erhitzte Gemenge von Holzkohle, Eisenfeilspänen und Basen (Kali, Natron, Kalk oder Baryt) *Ferrocyanverbindungen* zu erhalten. Diese Versuche ergaben, daß Baryt sich unter jenen Versuchsbedingungen nicht mit Kohlenstoff oder Stickstoff zu Cyanverbindungen vereinigt³⁾, daß in Gegenwart eines großen Ueberschusses von Kali die Gesamtmenge

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 43 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 757. —

³⁾ Vgl. JB. f. 1883, 1684.

des im Ammoniak enthaltenen Stickstoffes in Cyanverbindungen übergeführt wird, ohne dafs hierbei die Gegenwart oder Abwesenheit von Eisenspänen von Einflufs wäre und dafs beim Ueberleiten von Luft an Stelle von Ammoniak unter gleichen sonstigen Versuchsbedingungen keine Cyanide gebildet werden.

G. Kassner¹⁾ berichtete über ein von Ihm entdecktes, neues Verfahren zur *Darstellung* von *Ferricyankalium*. Kocht man danach den von Ihm entdeckten bleisuren Kalk²⁾ mit Dicarbonaten oder Monocarbonaten der Alkalien oder des Ammoniaks, so resultirt ein unlösliches Gemisch von Bleisuperoxyd und Calciumcarbonat, während die Flüssigkeit ein Alkalimonocarbonat oder freies Alkali enthält. Der genannte Niederschlag ist nun im Stande, *Ferrocyankalium* rasch und vollständig in Ferricyankalium überzuführen, wenn in die Flüssigkeit gleichzeitig Kohlensäure eingeleitet wird. Hierbei ergibt sich ein Niederschlag, bestehend aus Bleicarbonat und Calciumcarbonat, welcher durch Glühen an der Luft wieder in Calciumplumbat übergeführt wird. Nebenbei kann man noch aus der wässerigen Lösung ein Alkalicarbonat gewinnen.

A. Reuter³⁾ beschrieb eingehend die *Trennung der drei Xylol* des Steinkohlentheers durch Ueberführung derselben in die Sulfosäuren, unter Angabe der zu beobachtenden Vorsichtsmafsregeln.

Dehnst⁴⁾ hat gefunden, dafs rohes *Naphtalin* durch Erhitzen mit Schwefel auf etwa 170° und nachfolgendes Destilliren in vortheilhafter Weise *gereinigt* werden kann. Die Verunreinigungen des Naphtalins gehen hierbei in hochsiedende Substanzen über, während Schwefelwasserstoff entweicht.

S. P. Sadtler⁵⁾ beschrieb die fabrikmäfsige *Gewinnung* von *Chloroform* aus Aceton und Chlorkalk.

Mentin⁶⁾ untersuchte verschiedene *Chloroformsorten des Handels* und fand in denselben gröfsere oder geringere Mengen

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1701. — ²⁾ Siehe diesen JB., S. 2661. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 890, 850. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 295 (D. R.-P. 47 364). — ⁵⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 85. — ⁶⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 32 (Ausz.).

unter und über 60 bis 61° siedende Antheile, welche einen unangenehmen Geruch hatten und von dunkler Farbe waren. Dieselben sind wahrscheinlich Producte der Chlorirung von Amyl-, Butyl- und Propylalkohol. Zur Reinigung empfahl Er, das Chloroform mit 2 Proc. Paraffin zu mischen und später die bei der Destillation bis 61° übergehenden Mengen aufzufangen.

H. Suilliot und H. Raynaud ¹⁾ verfahren zur *Darstellung* von *Jodoform* in folgender Weise: Zu einer Lösung von 50 Thln. Jodkalium, 2 Thln. Aetznatron und 6 Thln. Aceton in einem bis zwei Litern Wasser wird langsam unter Umschütteln eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron gebracht, worauf sich sofort Jodoform ausscheidet.

C. Neuss ²⁾ bemerkte zu einer Publication von B. Fischer ³⁾, dafs das *Jodoform absol.* sich in verschiedenen käuflichen Aethersorten fast momentan löst; es wird aber auch in Aether pur. Schering viel schneller roth, als andere Jodoformsorten und erzeugt auf der gesunden Haut Ekzem. Ein Zusatz von Paraldehyd zur Lösung verhindert die Rothfärbung nicht. Das Licht scheint auf die Färbung keinen Einfluß zu üben, dagegen wirkt der Zutritt der Luft schädigend.

Th. Curtius ⁴⁾ hat sich die *Herstellung* der von Ihm entdeckten *Hydrazinverbindungen* ⁵⁾ patentiren lassen. Danach wird *Diazoëssigsäure-Aethyläther* mit Natronlauge gekocht, wodurch *triazooëssigsaures Natrium* entsteht: $3 \text{CHN}_2\text{-CO}_2\text{-C}_2\text{H}_5 + 3 \text{NaOH} = \text{C}_5\text{H}_3\text{N}_6(\text{CO}_2\text{Na})_3 + 3 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Wird die Triazoëssigsäure mit Säure abgeschieden und mit Schwefelsäure gekocht, so scheidet sich *Hydrazinsulfat* ab: $\text{C}_5\text{H}_3\text{N}_6(\text{CO-OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O} = 3 \text{N}_2\text{H}_4\text{SO}_4\text{H}_2 + 3 \text{HCO-OH} + 3 \text{CO}_2$. Um aus den sauren Mutterlaugen alles Hydrazin zu gewinnen, schüttelt man dieselben mit Benzaldehyd, so lange sich noch das ganz unlösliche *Benzalazin* oder *Benzylidenhydrazin* (Schmelzpunkt 93°) ausscheidet. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird dieses dann wieder in seine Componenten zerlegt.

¹⁾ Bull. soc. chim. [2] 51, 3. — ²⁾ Chem. Centr. 1889, 385 (Ausz.). —

³⁾ Dasselbst, S. 199 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 348 (D. R. P. 47 600); Chem. Zeitg. 1889, 967. — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1888, 1733 f.

C. Hell und J. Rockenbach ¹⁾ untersuchten einen *nicht basischen Anilin- und Toluidinnachlauf*. Aus der Untersuchung ging hervor, daß diese Nachläufe im Wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe bestehen, in welchen, wie das Auftreten der Terephtalsäure, der Essigsäure und homologer Fettsäuren bei der Oxydation mit Permanganat bewies, zwei Seitenketten in der Parastellung enthalten sein müssen. Gleichzeitig konnte bei der Oxydation in kleiner Menge auch p-Toluylsäure erhalten werden. Neben den Kohlenwasserstoffen fanden sich noch schwefelhaltige Producte vor, welche sich leicht in beständige Sulfone überführen ließen.

Dahl u. Co. ²⁾ haben gefunden, daß das aus p-Toluidin (200 kg) und Stangenschwefel (119 kg) durch Schmelzen erhaltene rohe *Thio-p-toluidin* ³⁾ nicht rein sei, und daß man die Schmelze mit Vortheil durch Auskochen mit starkem Alkohol, welcher die Verunreinigungen aufnimmt, reinigt. Zur Ueberführung in die *Sulfosäure* werden 50 kg des gereinigten Rückstandes in 200 kg 30 procentige, rauchende Schwefelsäure eingetragen und das Gemisch auf 80° erwärmt.

L. Limpach ⁴⁾ empfahl für die *Trennung der Xylidine* ⁵⁾ die Anwendung von Eisessig, wobei das m-Xylidin in unlösliches Acetylxyloidin übergeht.

Nach F. Reverdin und C. de la Harpe ⁶⁾ erhält man eine *p-Phenylendiamindisulfosäure*, wenn man 21 kg p-Phenylendiaminsulfat in 80 kg rauchende Schwefelsäure von 25 Proc. Anhydridgehalt einträgt und so lange auf 140° erwärmt, bis eine alkalisch gemachte Probe an Aether kein p-Phenylendiamin mehr abgiebt. Die reine Säure krystallisirt aus heißem Wasser in feinen, glänzenden, fast weißen Nadelchen, von denen bei 14,5° 22,9 Thle. in 100 Thln. Wasser löslich sind. Bromdämpfe färben die wässrige Lösung derselben erst grasgrün, dann olivenbraun. Die Disulfosäure treibt Salzsäure aus Kochsalz aus. Aus dem

¹⁾ Ber. 1889, 505. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 257 (D. R.-P. 47 102). — ³⁾ JB. f. 1886, 2199. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 281 (Engl. Pat. 6899). — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2571. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 349 (D. R.-P. 47 426).

neutralen Natronsalz wird durch Salz- oder Schwefelsäure das in großen weißen Nadeln krystallisirende, in verdünntem Alkohol ziemlich leicht lösliche *saure Natriumsalz*, $C_6H_2(NH_2)_2S_2O_6NaH$, abgeschieden, welches 3 und 6 Mol. Krystallwasser enthält, je nachdem ob Schwefelsäure oder Salzsäure zu dessen Abscheidung benutzt wurde. Sämmtliche Salze der Säure sind leicht in Wasser löslich und färben sich im feuchten oder gelösten Zustande an der Luft braunroth. Die Salze der Alkalien und Erdalkalien geben damit blau fluorescirende Lösungen. Oxydationsmittel färben die Lösungen der Salze tief violett; Silbernitrat wird durch die Salze reducirt. Das *neutrale Baryumsalz* krystallisirt aus heissem Wasser in kleinen, sternförmig gruppirten Nadeln, welche leicht verwittern. 100 Thle. Wasser lösen bei 21° 11,9 Thle. des Baryumsalzes. Da diese neue Säure eine schwer lösliche *Diazo-Verbindung* liefert, so erfolgt die Bildung von *Tetraazofarbstoffen* mit derselben stufenweise. Die Säure wird hierfür zunächst diazotirt, dann mit Phenolen (Naphtolen) gepaart, hierauf das entstandene Zwischenproduct wieder diazotirt und mit weiteren Mengen Phenolen (Naphtolen) combinirt. Praktisch verwerthbare Resultate gaben bisher diejenigen Farbstoffe, welche unter Mithilfe von α - und β -Naphtol, der Schäffer'schen β -Naphtolmonosulfosäure und dem α -Dioxynaphtalin entstehen.

Nach einem Patente der badischen Anilin- und Sodafabrik¹⁾ erhält man *m-Oxydiphenylamin* und seine Homologen leicht durch Erhitzen des Chlorhydrates von m-Amidophenol mit einem primären aromatischen Amine, oder von m-Amidophenol mit dem Chlorhydrate der genannten Amine, in Autoclaven auf 210 bis 220° .

Wird nach L. Cassella u. Co.²⁾ bei dem Verfahren zur *Darstellung* von *Oxydiphenylbasen*³⁾ die p-Phenolsulfosäure durch die o-Kresol-p-sulfosäure ersetzt, so erhält man *Benzol-* resp. *Toluolazo-o-kresolsulfosäure*, welche beim Behandeln mit Reducationsmitteln *Sulfosäuren des Diamidooxytolylphenyls* resp. des

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 199 (D. R.-P. 46 869); Chem. Zeitg. 1889, 630. — ²⁾ Chem. Centr. 1889, 495 (D. R.-P. 44 770 und 45 827). —

³⁾ JB. f. 1888, 2704 f.

Diamidooxyditolyls liefern. Durch Einführung von Alkylresten in das Hydroxyl der Benzol-, resp. Toluolazokresolsulfosäure erhält man bei weiterer analoger Behandlung die *Ester* der entsprechenden Sulfosäuren. Die genannten Sulfosäuren gaben beim Erhitzen mit Wasser die Sulfate der entsprechenden Basen.

Kalle u. Co.¹⁾ haben gefunden, daß beim Erwärmen von aromatischen Aldehyden mit secundären und tertiären aromatischen Aminen in Gegenwart von überschüssigen Mineralsäuren *alkylierte Amidobenzhydrole* entstehen. Derartige Hydrolbasen wurden erhalten aus Benzaldehyd und Dimethylanilin, aus p-Nitrobenzaldehyd mit Mono- und Dimethylanilin oder Aethylanilin und aus m-Nitrobenzaldehyd mit Dimethyl- und Diäthylanilin.

Ewer und Pick²⁾ haben gefunden, daß man das α_1 - α_3 -Naphtylendiamin von Zinin³⁾ durch Erhitzen von α_1 - α_3 -Dioxynaphtalin mit bei -10° gesättigter, oder der doppelten Menge käuflicher Ammoniaklösung im Druckkessel bei 150 bis 300° erhalten kann. Die aus demselben erzeugten *Tetraazofarbstoffe* färben Baumwolle direct an.

Nach G. C. Zimmer⁴⁾ erhält man eine nahezu einheitliche Phenyl- β -naphtylaminmonosulfosäure, wenn man 1 Thl. Phenyl- β -naphtylamin⁵⁾ mit 3 bis 4 Thln. Schwefelsäuremonohydrat oder schwach rauchender Schwefelsäure kurze Zeit auf 25 bis 40° erhitzt. Die Säure ist in Wasser etwas löslich und kann daraus in feinen Krystallen erhalten werden. Das in silberglänzenden Blättchen krystallisirende Natronsalz enthält 2 Mol. Wasser und ist in siedendem Wasser löslich; die alkoholische Lösung dieses Salzes zeigt eine lasurblaue Fluorescenz.

B. H. Paul und A. J. Cownley⁶⁾ haben verschiedene Sorten von *Chininsulfat des Handels* untersucht und in denselben 0,40 bis 12,34 Proc. Cinchonidinsulfat gefunden.

Champigny und Choay⁷⁾ fanden die Zusammensetzung der

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 496 (D. R.-P. 45 806). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 48 (D. R.-P. 45 549). — ³⁾ Ann. 52, 361. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889, 496 (D. R.-P. 45 940); Ber. (Ausz.) 1889, 83 (Patent). — ⁵⁾ JB. f. 1880, 622. — ⁶⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 665. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889b, 503 (Ausz.).

in der Pharmacie angewendeten *Arseniate des Chinins* des Handels wechselnd (58 bis 74 Proc. Chinin und 21,8 bis 35,7 Proc. Arsensäure). Sie empfahlen folgende Bereitungsweise derselben zur Erzielung eines constanten Productes: Man löst 1 Aeq. basisches Chininchlorhydrat und 1 Aeq. arsensaures Kali (KH_2AsO_4 Sel de Macquer) jedes für sich in der Wärme in hinreichenden Mengen Wasser auf, mischt beide Lösungen, kocht das Gemenge einige Minuten, filtrirt nach dem Abkühlen, wäscht aus und trocknet an der Luft. Zur Erzielung eines schönen Salzes krystallisirt man das Präparat aus heißem verdünnten Alkohol um.

E. Ritsert ¹⁾ hat ein *Glycerin*, welches alle vorgeschriebenen Proben der Pharmokopoë bestand, untersucht und gefunden, daß dasselbe beim Kochen noch reichliche Mengen alkalischer Phenolphthaleinlösung entfärbte, und auch ammoniakalische Silberlösung mit demselben beim längeren Stehen im Dunklen einen mehr oder minder gefärbten Niederschlag erzeugte. — Reines Glycerin soll nach Ihm bei 150 bis 200° vollkommen flüchtig sein. Er fand auch in sieben Glycerinsorten geringe Mengen von Arsen.

E. Merck ²⁾ hat gefunden, daß beim Eintragen der angesäuerten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd in eine alkalische oder alkoholische Lösung von Thymol (oder einem Phenol überhaupt) in der Wärme ein *Quecksilberdoppelsalz mit Thymol*, $(\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{O})\text{Hg}-\text{Hg}(\text{NO}_3)$, entsteht, welches leicht zersetzlich ist. Unter Anwendung von *Quecksilberacetat* erhält man das Salz $(\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{O})\text{Hg}-\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)$.

Die badische Anilin- und Sodafabrik ³⁾ erhielt *Monomethyl-* und *Monoäthyl-m-amidophenol* aus Monomethyl- oder Monoäthylanilin durch Behandeln mit rauchender Schwefelsäure unter 60° und Verschmelzen der Sulfosäuren mit Aetzkali bei 200 bis 220°. Diese Substanzen lösen sich in Säuren und Aetzkalkalien leicht auf; mit Phtalsäureanhydrid condensirt liefern sie *symmetrische Dialkylrhodamine* ⁴⁾. Monomethyl-m-amidophenol ist ein zäh-

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 53, 448 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 555 (D. R.-P. 48 539). — ³⁾ Dasselbst, S. 425 (D. R.-P. 48 151). —

⁴⁾ JB. f. 1888, 2873 f.

flüssiges Oel; Monoäthyl-m-amidophenol bildet jedoch farblose, fadenförmige Krystalle vom Schmelzpunkte 62°. Beide Substanzen lösen sich in Wasser wenig auf, leicht dagegen in Alkohol, Benzol und Aether; in Ligroin sind sie fast unlöslich.

Nach J. D. Riedel¹⁾ erhält man *p-Monoamidophenetol*, wenn man eine Portion desselben (?) diazotirt und mit Phenol zu *Aethyl-dioxyazobenzol* paart, letzteres mit Bromäthyl und Lauge äthylirt und das in glänzenden gelben, bei 156° schmelzenden Blättchen krystallisirende *Diäthyl-dioxyazobenzol* mit Zinn und Salzsäure reducirt.

Nach Angabe der Farbenfabriken vormals F. Bayer u. Co.²⁾ erhält man den *Formyl-p-amidophenoläther* durch Erhitzen von 50 kg salzsaurem p-Amidophenoläther mit 20 kg getrocknetem ameisensauren Natron und etwa 5 kg Ameisensäure am Rückflusskühler. Die Reaktionsmasse wird wiederholt mit Wasser ausgekocht; der Aether krystallisirt dann aus den Auszügen beim Erkalten in weissen, glänzenden, geschmacklosen Blättchen vom Schmelzpunkte 69°. Derselbe besitzt dem *Phenacetin*³⁾ gegenüber keine antipyretischen Eigenschaften, zeigt jedoch eine sehr kräftige Einwirkung auf das Rückenmark und ist ein sicheres Gegenmittel gegen Strychnin.

R. Leuckardt⁴⁾ hat *Thiophenole* resp. *Thiophenetole* durch Einwirkung von Salzen sogenannter Thiosäuren auf Diazokörper dargestellt. Danach entstehen bei der Einwirkung der Salze der Thiokohlensäuren auf Diazokörper die Ester der genannten Säuren, welche leicht verseift werden können. Lässt man beispielsweise xanthogensaure Salze auf Diazobenzolchlorid einwirken, so verläuft die Reaction nach folgenden zwei Gleichungen: $C_6H_5N_2Cl + MSCS-OC_2H_5 = C_6H_5SCS-OC_2H_5 + N_2 + MCl$ und $C_6H_5SCS-OC_2H_5 + H_2O = COS + C_2H_5OH + C_6H_5SH$. Werden die Ester auf etwa 200° erhitzt, so zerfallen sie in Thiophenetole und in Kohlenoxysulfid. Bei der Einwirkung von

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 463 (D. R.-P. 48 543). — ²⁾ Dasselbst, S. 555 (D. R.-P. 49 075). — ³⁾ JB. f. 1888, 2452, 2575, 2600. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889, 175 (D. R.-P. 45 120).

unterschwefligsauren Salzen auf Diazokörper erhält man ölige Producte, welche unter dem Einfluß von Schwefelsäure und Zinkstaub in Thiophenole und schwefligsaure Salze zerfallen.

Nach einem Patente¹⁾ der Gesellschaft für chemische Industrie in Basel erhält man das β - δ -Amidonaphtol durch Verschmelzen von β -naphtylamin- δ -monosulfosaurem Natron mit Aetznatron bei 260 bis 300°. Aus der filtrirten und angesäuerten Lösung kann das neue Amidonaphtol mit Soda gefällt werden. Dasselbe löst sich leicht in verdünnten Aetzalkaliläugen oder Säuren auf und ist in Wasser schwer löslich. Aus Alkohol krystallisirt es in weissen, concentrisch gruppirten Nadelchen. Bei 200° sintert es zusammen und sublimirt unter Zersetzung.

Ewer und Pick²⁾ haben eine neue *Naphtalindisulfosäure* und aus derselben ein *Dioxynaphtalin* gewonnen. Die Disulfosäure wird durch Sulfurirung der β -Naphtalinsulfosäure bei Temperaturen unter 150° erhalten und scheidet sich dieselbe auf Zusatz von Wasser krystallinisch aus. Wird diese Disulfosäure mit dem vier- bis fünffachen Gewicht an Alkali bei 220 bis 250° verschmolzen, so resultirt das neue α - β -*Dioxynaphtalin* vom Schmelzpunkte 135,5°, welches aus Benzol in gezackten Blättchen krystallisirt erhalten werden kann.

Nach einem Patente³⁾ der Actiengesellschaft für Anilin-fabrikation in Berlin erhält man die α -*Naphtol- α -monosulfosäure*⁴⁾ durch Erhitzen von naphtionsaurem Alkali mit Aetznatronlauge (50 Proc. Aetznatron enthaltend) in Autoclaven auf 240 bis 260° unter Druck.

Nach einem Patente derselben Actiengesellschaft⁵⁾ erhält man eine neue α -*Naphtoldisulfosäure* in der Weise, daß man Naphtalin in der Kälte mit rauchender Schwefelsäure (von 23 Proc. Anhydridgehalt) sulfurirt, in das Gemisch in der Kälte Salpetersäure von 45° Bé. einlaufen läßt, das Reactionsproduct

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 375 (D. R.-P. 47 816). — ²⁾ Chem. Centr. 1889, 208 (D. R.-P. 45 229). — ³⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 116 (D. R.-P. 46 307); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 142. — ⁴⁾ JB. f. 1883, 1811. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 49 (D. R.-P. 45 776); Chem. Soc. Ind. J. 8, 280 (Patent).

verdünnt, mit Kalkmilch schwach alkalisch macht, die vom Gyps abfiltrirte Lösung der Kalksalze der entstandenen Nitronaphtalindisulfosäuren mit Schwefelsäure und Eisen reducirt und mit Kalkmilch übersättigt. Das Filtrat von dem erhaltenen Niederschlage versetzt man mit Soda und dampft zur Krystallisation ein. Beim Erkalten scheidet sich das neutrale Natronsalz der bekannten Amidonaphtalindisulfosäure¹⁾ aus; aus der Mutterlauge fällt Salzsäure das saure *Natriumsalz* einer neuen *Naphtylamindisulfosäure*, welches aus wenig heißem Wasser umkrystallisirt werden kann und dann prismatische Krystalle, die 1 Mol. Krystallwasser enthalten, bildet. Die Diazoverbindung der neuen Säure ist ein schwer löslicher, in Nadeln krystallisirender Körper; mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, liefert er die neue α -Naphtholdisulfosäure, deren *Natriumsalz* in langen farblosen Prismen mit 6 Mol. Krystallwasser krystallisirt. Durch Salpetersäure wird die neue Säure oxydirt; mit Diazobenzol und Diazonaphtalin combinirt, liefert dieselbe neue *Azofarbstoffe*; aus den Tetraazoverbindungen des Diphenyls, Ditolyls und Stilbens entstehen mit ihr Baumwolle direct färbende Farbstoffe.

Nach unten angegebener Quelle²⁾ wurde von der chemischen Fabrik, vormals E. Schering, ein Condensationsproduct aus Chloral und Formamid, das *Chloralamid*, $\text{CCl}_3\text{C}(\text{OH}, \text{H}, \text{HCONH})$, in den Handel gebracht, welches von v. Mering, Reichmann, Hagen und Hüfler als Schlafmittel (1 bis 3 g pro Dosis, höchste Tagesdosis 7 g) empfohlen wird. Dasselbe bildet weiße, etwas bitter schmeckende Krystalle vom Schmelzpunkte 115°; beim Destilliren zerfällt es in seine Componenten. Es löst sich in 10 Thln. kaltem Wasser und in 1,5 Thln. 96grädigem Alkohol. Wird Chloralamid mit Wasser auf 60° erhitzt, so zerlegt es sich ebenfalls in seine Bestandtheile. Alkalien zersetzen dasselbe gleichfalls leicht, während verdünnte Säuren ohne Einfluss sind.

Nach E. Fischer³⁾ soll man zur Darstellung von *o-Mononitrobenzaldehyd* das o-Nitrobenzylchlorid zunächst in ätherartige

¹⁾ JB. f. 1887, 2582. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 560 (Ausz.). —

³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 529 (D. R.-P. 48 722).

Verbindungen (wie o-Nitrobenzylacetat, -benzoat, -oxalat oder o-Nitrobenzylsulfocyanid, o-Nitrobenzylsulfonsäure, o-Nitrobenzylthiosulfonsäure) überführen und diese entweder direct in schwefelsaurer Lösung mit Salpetersäure, Salpeter-Schwefelsäure oder salpetersauren Salzen oxydiren, oder aber die Ester erst in o-Nitrobenzylalkohol überführen und diesen dann nach bekannten Methoden zu Aldehyd oxydiren.

Y. Schwartz und G. Lösekann¹⁾ haben gefunden, daß die wässerige *Oxymethylsulfosäure* des Handels nicht die Säure $\text{SO}_2(\text{OH})\text{CH}_2\text{—OH}$, sondern eine *Anhydroformaldehyd-dioxymethylsulfosäure*, $\text{CH}_2(\text{OCH}_2\text{—SO}_2\text{OH})_2$, enthält.

Nach Angabe der Farbenfabriken, vormals F. Bayer u. Co.²⁾ gelingt es, das *Diäthylsulfonmethyläthylmethan*, welches ein viel kräftigeres Schlafmittel als *Sulfonal*³⁾ ist, auf folgende zwei Arten zu gewinnen. Methyläthylketon und Aethylmercaptan werden durch Einleiten von Chlorwasserstoffgas zu dem Mercaptol des Methyläthylketons condensirt, welches ein bei 198 bis 200° unzersetzt siedendes Oel bildet. Dieses Mercaptol oxydirt man mittelst einer verdünnten Lösung von Permanganat und etwas Säure, wodurch das in silberglänzenden Blättchen vom Schmelzpunkte 76° krystallisirende *Diäthylsulfonmethyläthylmethan* gebildet wird. Oder es werden molekulare Mengen von Acetaldehyd und Aethylsulfhydrat mittelst Salzsäuregas zu einem bei 186 bis 188° unzersetzt siedenden Körper condensirt, welcher durch entsprechende Oxydation das in glänzenden Prismen vom Schmelzpunkte 75,5° krystallisirende *Diäthylsulfonmethylethylmethan* liefert. Wird letzteres mit Aethyljodid und Natronlauge äthylirt, so entsteht ebenfalls das *Diäthylsulfonmethyläthylmethan*. Das unter denselben Bedingungen aus Propionaldehyd zu erhaltende *Mercaptol* bildet ein unangenehm riechendes, bei 190 bis 200° siedendes Oel. Bei der Oxydation dieses Mercaptols entsteht das in weissen, milchigen Prismen vom Schmelzpunkte 77° krystallisirende *Diäthylsulfonäthyläthylmethan*, welches durch Methylierung ebenfalls ein *Diäthylsulfonäthylmethylethylmethan* liefert.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1533. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 683 (D. R.-P. 49 073). — ³⁾ JB. f. 1888, 2117, 2452, 2576.

Nach einem Patente¹⁾ der Farbenfabriken vormals F. Bayer u. Co. in Elberfeld erhält man leicht die sogenannten *Mercaptole*²⁾, wenn man die von Bunte³⁾ beschriebenen alkyl-unterschwefligsauren Salze in Gegenwart von Aceton mit Salzsäure behandelt. Durch Oxydation dieser Mercaptole mit Kaliumpermanganat erhält man die *Sulfonale*⁴⁾.

E. Baumann⁵⁾ liefs sich die *Herstellung* von *Diäthylmercaptol* und des daraus zu erhaltenden *Diäthylsulfondiäthylmethans*⁶⁾ patentiren. Danach wird in eine mit Eis gekühlte Lösung von 14 kg Aethylsulfhydrat (Aethylmercaptan) und 10 kg Diäthylketon bis zur Sättigung trockenes Salzsäuregas eingeleitet. Das sich nach wenigen Stunden auf Zusatz von Wasser als Oel abscheidende, durch Waschen mit Natronlauge und Rectification im Vacuum gereinigte Mercaptol siedet bei 225 bis 230° und besitzt einen unangenehmen, stark ätherischen Geruch. Dasselbe wird mit fünfprocentiger Lösung von Kaliumpermanganat und Essigsäure so lange versetzt, bis keine Entfärbung mehr eintritt; die Flüssigkeit ist dann aufzukochen, zu filtriren und einzudampfen, worauf sich das neue Disulfon in silberglänzenden, bei 89° schmelzenden, geruch- und geschmacklosen Blättchen abscheidet. Es löst sich in kaltem Wasser schwer auf, leicht dagegen in heifsem Wasser, Aether und Alkohol. Unter Wasser schmilzt es.

E. J. Johnson-Johnson⁷⁾ empfahl zur *Gewinnung* reiner *Essigsäure*, die rohe, aus dem Calciumsalz mit Schwefelsäure abgeschiedene Säure der Einwirkung von Chromsäure, resp. von Kaliumdichromat und Schwefelsäure zu unterwerfen.

Denigès⁸⁾ schrieb vor, zur *Reinigung der Oxalsäure* für analytische Arbeiten 200 g dieser Säure mit 50 ccm gewöhnlicher Salpetersäure und dem gleichen Volumen Wasser in einem Kolben von zwei Litern Inhalt einige Minuten zu kochen, hierauf mit 1200 bis 1500 ccm Wasser zu vermischen, eventuell zu erhitzen

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 115 (D. R.-P. 46 333). — ²⁾ JB. f. 1885, 1216 ff. — ³⁾ JB. f. 1874, 201. — ⁴⁾ Escales und Baumann, Ber. 1886, 2815. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 683 (D. R.-P. 49 366). — ⁶⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2114, 2117. — ⁷⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 858 (Engl. Pat. 13 336). — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 80 (Ausz.).

und dann der Krystallisation zu überlassen. Nach einigen Stunden gießt man die Mutterlauge ab, dampft sie auf den vierten Theil ein und überläßt sie abermals der Krystallisation. Die erhaltenen Krystalle werden nochmals umkrystallisirt und hierauf an der Luft getrocknet.

A. Starting¹⁾ beschrieb die Bereitung (Sublimation) von *Benzoësäure aus Harz*.

F. v. Heyden²⁾ hat gefunden, daß salicylsaures Kalium oder basisch salicylsaures Kalium beim Erhitzen unter Druck auf 180° und darüber ohne Abspaltung von Phenol in das *Kaliumsalz* der p-Oxybenzoësäure übergeht. Ebenso entsteht diese Säure ohne Wiederabspaltung von Phenol, wenn man Phenolkalium auf 180° im Druckgefäße erhitzt und trockene Kohlensäure einleitet.

Nach H. Baum³⁾ erhält man *Dithiosalicylsäure*, $(C_6H_5OH-CO_2H)S-S(C_6H_5OH-CO_2H)$, wenn man molekulare Mengen von Salicylsäure mit Chlor-, Brom- oder Jodschwefel längere Zeit auf 120 bis 150° erhitzt. Die hellgelbe, harzige Schmelze wird dann in Sodalösung aufgenommen und aus der Lösung durch Salzsäure die neue Säure als harzige, strohgelbe Masse gefällt. Sie löst sich leicht in Alkohol, Benzol und Eisessig auf; ihr *Natriumsalz* wird aus concentrirter wässriger Lösung durch Kochsalz als helleigelber, krystallinischer Niederschlag gefällt.

M. v. Nencki und F. v. Heyden's Nachfolger⁴⁾ haben nach dem bereits bekannten Verfahren⁵⁾ nunmehr folgende neue *Salole* hergestellt:

Salicylsaures o-Kresol, dicke Tafeln,	Schmelzpunkt . . .	34 bis 35°
„ m-Kresol, Schuppen,	„ . . .	73 „ 74°
„ p-Kresol, „	„ . . .	39 „ 40°
o-Kresotinsaures Phenol, Nadeln,	„ . . .	48°
„ o-Kresol, „	„ . . .	38°
„ m-Kresol, „	„ . . .	57°
„ p-Kresol, erstarrt langsam, „	„ . . .	29°

¹⁾ Arch. Pharm. [3] 27, 410. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 464 (D. R.-P. 48 356). — ³⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 175 (D. R.-P. 46 413); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 144 (Patent). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 193 (D. R.-P. 46 756). — ⁵⁾ JB. f. 1886, 1440, 1878, 2069, 2070.

m-Kresotinsaures	Phenol, Schuppen, Schmelzpunkt . . .	47 ⁰
"	o-Kresol, " " . . .	48 ⁰
"	m-Kresol, kurze Prismen, " . . .	68 ⁰
"	p-Kresol, lange Nadeln, " . . .	79 ⁰
p-Kresotinsaures	Phenol, Nadeln, " . . .	92 bis 93 ⁰
"	o-Kresol, erstarrt langsam, " . . .	34 ⁰
"	m-Kresol, Nadeln, " . . .	63 ⁰
"	p-Kresol, dicke Säulen mit Pyramiden, " . . .	74 bis 75 ⁰
Salicylsaures	Methylresorcin, Pyramiden " . . .	68 ⁰
p-Oxybenzoësaures	Phenol, " . . .	176 ⁰
Anissaures	Phenol, " . . .	75 bis 76 ⁰
p-Aethoxybenzoësaures	Phenol, " . . .	110 ⁰
Salicylsaures	Gnajacol, " . . .	65 ⁰
Salicylsaures	Thiophenol, " . . .	52 ⁰

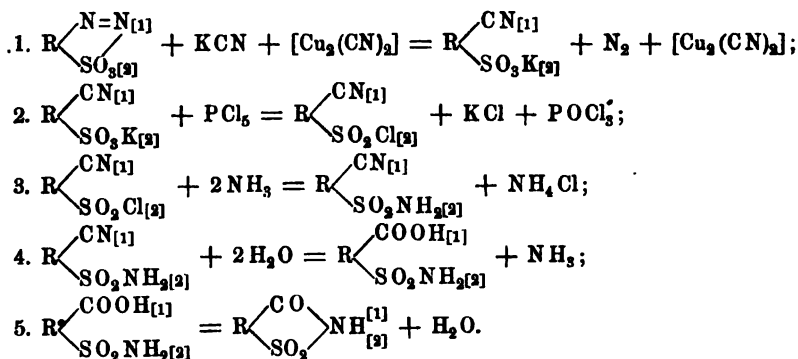
Brouardel, G. Pouchet und Ogier¹⁾ haben das *Saccharin*²⁾, seinen *Nachweis*, seine *Verwendung* als Nahrungsmittel und seinen Einfluss auf die Gesundheit unter Berücksichtigung der Arbeiten von Aducco und Mosso³⁾, Stutzer⁴⁾, Salkowski⁵⁾, Stadelmann⁶⁾ und Leyden⁵⁾, sowie der neuesten Untersuchungen von Brouardel und Loyer beschrieben. Im Allgemeinen haben diese Untersuchungen die Unschädlichkeit der in Rede stehenden Verbindungen, Hunden gegenüber, ergeben. In welcher Weise jedoch sich die Wirkungen des Saccharins bei andauerndem Genuß stellen werden, läßt sich gegenwärtig noch nicht entscheiden.

Nach Plugge⁶⁾ hebt eine 0,03procentige Lösung des *Saccharins*⁷⁾ die Wirkung des Ptyalins völlig auf, verlangsamt die Verdauung des Eiweißes sehr bedeutend und beeinträchtigt die Wirkung des Pankreassaftes. Er hält demnach die Verwendung dieses Versüßungsmittels, insbesondere für Diabetiker, als schädlich.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik nahm ein Patent⁸⁾ auf die *Darstellung* von *Methylsaccharin* oder *Methylbenzoësäure-*

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 52 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1885, 2098, 2099. — ³⁾ JB. f. 1886, 2075 f.; f. 1887, 2585. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2098 f. — ⁵⁾ Nicht in den JB. übergegangen; vgl. Chem. Centr. 1887, 539, 1437. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 407 (Ausz.). — ⁷⁾ JB. f. 1885, 2098, 2099. — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 494 (D. R.-P. 48 583).

sulfinid¹⁾ durch Ueberführung der bisher unbekannten *Cyan-o-sulfamide* unter Wasseraufnahme und Ammoniakabspaltung in die Sulfinide nach folgenden Reaktionsgleichungen:



Die nach der Sandmeyer'schen Reaction²⁾ aus p-Toluidin-m-sulfosäure erhaltene *Toluolcyansulfosäure*, $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3\text{[1]})\text{SO}_3\text{H}_{[2]}\text{CN}_{[4]}$, liefert ein tief gelb gefärbtes, in glasglänzenden Prismen krystallisirendes, wasserhaltiges *Kaliumsalz*, welches nach dem Entwässern und Behandeln mit Phosphorpentachlorid das aus Ligroin in weissen Blättchen vom Schmelzpunkt 67° krystallisirende *Toluolcyansulfochlorid* giebt. Das aus letzterem mit Ammoniak erhaltene *Toluolcyansulfamid* löst sich in Wasser und Spiritus schwer, dagegen in ätzalkalihaltigem Wasser leicht auf und kann aus Pyridin in weissen Blättchen gewonnen werden. Zur Darstellung des Sulfinids werden 10 kg des Sulfamids in 50 kg Wasser vertheilt und mit so viel Natronlauge (40° Bé.) versetzt, als erforderlich ist, um eine klare Lösung zu erzielen. Nach vier- bis fünfständigem Kochen dieser Lösung am Rückflusskühler und nachfolgendem Ansäuern fällt das Sulfinid als weisses Krystallpulver aus. Dasselbe kann durch Umkrystallisiren aus Wasser in Form von farblosen, glänzenden Prismen von intensiv süßem Geschmack erhalten werden, welche bei 246° schmelzen und sich in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser viel leichter auflösen. Wird bei der Verseifung des Toluolcyansulfamides ein

¹⁾ Vgl. JB. f. 1885, 2098, 2099. — ²⁾ Dasselbst, S. 1473 f.

großser Ueberschuß von Alkali verwendet, so erhält man eine nicht süß schmeckende, krystallinische Säure.

C. Liebermann und F. Giesel ¹⁾ ließen sich die Ueberführung der amorphen Basen der Cocablätter in *Ecgonin* (durch Kochen mit Salzsäure vom spec. Gewichte 1,1 bis 1,2) und die Umwandlung des letzteren (durch Benzoylirung) in *Benzoylecgonin* ²⁾ patentiren.

Im American Chemical Journal ³⁾ wurde über die technische *Darstellung* und theilweise Synthese des *Cocains* nach C. Liebermann und F. Giesel ⁴⁾ berichtet.

L. A. Adrian ⁵⁾ besprach die Verwendung von *Kälte* in der *Erzeugung pharmaceutischer Extracte* und beschrieb ein Verfahren, sowie dazu gehörige *Apparate* ⁶⁾ zur Gewinnung derartiger Extracte unter Verwendung sehr niedriger Temperaturen.

Explosive Körper; Zündmassen.

Brookmann ⁷⁾ hat die Erscheinungen beim *Brennen von Gasgemischen* studirt. Danach sind Gasgemische mit weniger als 5,5 Proc. Grubengas, 7 Proc. Wasserstoff oder 1,5 Proc. Leuchtgas mit Luft weder für sich brennbar noch explosiv. Diese Gemische verbrennen aber in unmittelbarer Nähe einer Flamme oder einer sonstigen Wärmequelle. Bei einem Gemisch nach obigen Grenzzahlen findet ein ruhiges Abbrennen statt; je mehr jedoch von den brennbaren Gasen vorhanden sind, um so mehr nähert sich das einfache Abbrennen der Explosion. Das Maximum der Explosibilität liegt bei einem Gehalte von 9,5 Proc. Methan, 30 Proc. Wasserstoff oder 14 bis 15 Proc. Leuchtgas. Steigt der Gehalt auf 13,5 Proc. Sumpfgas, 75 Proc. Wassertoff oder

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 968 (D. R.-P. 47 602); Monit. scientif. [4] 3, 727.
 — ²⁾ JB. f. 1886, 1701 f.; f. 1888, 2249. — ³⁾ Am. Chem. J. 11, 216 (Ausz.).
 — ⁴⁾ Vgl. voranstehenden Auszug. — ⁵⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 234. —
⁶⁾ Dasselbst, S. 228. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889, 491 (Ausz.).

30 Proc. Leuchtgas, so vermag das Gasgemisch nunmehr weder zu explodiren, noch zu verbrennen, wenn nicht von Aussen Luft hinzu tritt; ist letzteres der Fall, so findet ruhiges Abbrennen statt. Wo bei schlagenden Wettern Kohlenoxyd auftritt, findet immer die Mitwirkung von Kohlenstaub statt, welcher die Kohlensäure reducirt. Die häufige Beobachtung, daß bei Explosionen in Gruben zwei oder mehr zeitlich und örtlich getrennte Explosionen vorkommen, erklärt sich aus der Vereinigung des bei der ersten Explosion übrig gebliebenen Gases mit dem Sauerstoff der nachher hinzugetretenen äußeren Luft. Während sich ein Gemisch von Wasserstoff und Luft schon durch rothglühende Körper (etwa 500°) entzündet, erfordert ein Grubengas-Luftgemisch eine viel höhere Temperatur (etwa 800°), um entzündet zu werden. Durch rothglühende Drähte gelang es ferner, nur Gasmischungen zu entzünden, in denen auf 1 Thl. Wasserstoff höchstens 8 Thle. Grubengas kamen.

Bein ¹⁾ hat einen *Apparat* angegeben zur genauen Bestimmung des *Entzündungspunktes* resp. *Detonationpunktes* von *Sprengstoffen*.

Aus einem Berichte ²⁾ von O. Guttman über Neuheiten in der *Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik* konnte Nachstehendes entnommen werden. Dahmen und Straufs haben ein *Sicherheits-Dynamit* angegeben; dasselbe wird gewonnen, indem man Glycerin mit etwas Nitrobenzol mischt, das Gemisch dann auf gewöhnliche Weise nitriert und nach dem Waschen mit Wasser bei 50° mit Kieselguhr vermenget. — Emmens erhielt einen Sprengstoff „*Emmensit*“ durch Auflösen von Pikrinsäure in Salpetersäure von 50 bis 60° Bé.; beim nachfolgenden Eindampfen der Lösung scheiden sich zuerst rhombische, gelbe Krystalle, dann andere von lichterer Farbe und endlich ein graues Pulver ab. Die Krystalle werden dann am Paraffinbade bei 200° mit Ammoniumnitrat verschmolzen. Der Sprengstoff führt auch den Namen *Emmensäure*. — A. Nobel stellte einen *Sprengstoff* aus salpetersaurem Kupferoxyd-Ammoniak in Verbindung mit Nitro-

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 667. — ²⁾ Dingl. pol. J. 273, 62.

glycerinpräparaten her. — E. Kubin und A. Siersch mischten zur Herabsetzung der Explosionstemperatur und zur Verdünnung der Explosionsgase zum *Dynamit* 20 bis 50 Proc. schwefelsaures oder chloresaures Ammonium. — J. Mayer hat Versuche mit *Soda-Wetterdynamit* und *Ammon-Wetterdynamit* ausgeführt, welche ergaben, daß letzteres mit wenigen Ausnahmen, ersteres aber stets absolut ungefährlich in Schlagwettern und Kohlenstaub sei, vorausgesetzt, daß die Ladungsmenge 150 g nicht übersteigt. — J. W. Skoglund verwendete als *rauchloses Pulver* eine Mischung von Nitrocellulose oder Pikrinsäure mit kohlen-saurem oder oxal-saurem Ammon; H. St. Maxim erhielt ein solches Pulver durch Auflösen von Schießwolle im luftleeren Raum durch Essigätherdämpfe, Pressen der Masse und Zerschneiden derselben nach Art des Kieselpulvers. — C. F. Hengst verwendete zu gleichem Zwecke eine von Kieselsäure befreite *Strohnitrocellulose*. — Das *Amid-Pulver* von F. Gaens enthält 101 Thle. Kalisalpeter, 80 Thle. Ammoniaksalpeter und 40 Thle. Holzkohle. — A. Nobel erhielt ein *rauchloses Pulver* aus Sprenggelatine und Campher. — In diesem Aufsätze ist auch der Bericht der englischen Explosivstoff-Inspectoren für das Jahr 1888 angeführt.

C. N. Hake ¹⁾ besprach die Bestimmung der theoretischen *Wirksamkeit der Sprengmittel*, sowie die Vortheile und Eigenschaften von *Nitroglycerin*, *Sprenggelatine* ²⁾, *Carbodynamit* ³⁾; *Roburit* ⁴⁾, *Bellit* ⁵⁾, *Securit* ⁶⁾ und des *Favier'schen Sprengstoffes* ⁷⁾.

A. Vosmaer ⁸⁾ besprach das Sprengmittel *Romit* ⁹⁾, welches aus Naphtalin, Paraffin, kohlen- und salpetersaurem Ammon besteht und theilte die befriedigenden Resultate unter Verwendung dieses Sprengmittels in Magneteisensteingruben mit. — C. Nicolaysen ¹⁰⁾ bemerkte hierzu, daß der Romit bei etwas höherer Temperatur selbstentzündlich und daher gefährlich sei, weshalb derselbe nur in ungemischtem Zustande aufbewahrt oder ver-

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 518. — ²⁾ JB. f. 1886, 2079, 2080. — ³⁾ Siehe diesen JB., S. 2681. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2600. — ⁵⁾ Daselbst. — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2721. — ⁷⁾ Dieser JB., S. 2681. — ⁸⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1077. — ⁹⁾ JB. f. 1885, 2104. — ¹⁰⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1158.

sendet werden solle. — A. Vosmaer¹⁾ machte daraufhin die Resultate der vergleichenden Prüfung der Wirkung von Dynamit und Romit bekannt und gab zu, daß das Aufbewahren von gemischtem Romit gefahrvoll sei.

P. Seidler²⁾ liefs sich *Sprengstoffe*, resp. *Schießmittel* aus Nitraten, Chloraten, Chromaten oder Permanganaten und *Diazosulfosäuren* als Zusätze zu bekannten Sprengmitteln, wie Dynamit oder Nitroglycerin, patentiren. Da bei der Explosion der Diazosulfosäuren eine Feuererscheinung nicht auftritt, sollen dieselben überall da, wo die Gefahr einer Entzündung von Schlagwettern oder von Kohlenstaub durch andere Sprengstoffe zu befürchten ist, verwendet werden.

A. Doutrelepont³⁾ hat das Verfahren zur Darstellung von *Sprengstoffen* aus gewöhnlicher oder entzuckerter *Melasse* von F. W. Giles⁴⁾ dahin abgeändert, daß Er die oxydirten oder nicht oxydirten Zuckersäfte und Melassen vor ihrer Nitrirung noch einer Vorbereitung unter Zusatz von Alkohol, Aether, schwefliger Säure oder Glycerin unterwarf. Diese Vorbereitung besteht nebst dem Zusatze in dem Erhitzen der Masse auf 80 bis 90° unter Druck und nachfolgendem Eindampfen zu einer Consistenz von 32 bis 34°.

Nach E. Braive⁵⁾ wurden in der Dynamitfabrik von Schleibach bei Köln vergleichende Versuche mit dem von E. Müller erfundenen *Grisoutit* und anderen Sprengstoffen ausgeführt, wobei Gemenge von Leuchtgas, Luft und Kohlenstaub in Anwendung kamen. Der Grisoutit (*Wetterdynamit*) besteht aus einem Gemenge von Nitroglycerin mit wasserhaltigen Salzen, die wie Magnesiumsulfat ihr Wasser bei geringer Temperaturerhöhung abgeben. Das bei der Explosion verdampfende Wasser kann die Explosionsgase soweit abkühlen, daß deren Temperatur unter dem Entflammungspunkte des Grubengases bleibt. Die Versuche mit diesem Sprengmittel fielen sehr zufriedenstellend aus. —

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1338. — ²⁾ Ber. (Ausg.) 1889, 122 (D. R.-P. 46 206).

— ³⁾ Ber. (Ausg.) 1889, 156 (D. R.-P. 45 857). — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2102. —

⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 960 (Ausg.).

- E. Müller hat auch eine *gefahrlose Zündschnur* hergestellt, in der die Pulverseele in einer Umhüllung von feinem Eisendrahtgeflecht abbrennt; zur Entzündung dieser Zündschnur diente ein eigener Zündapparat.

Favier ¹⁾ erzeugte einen *Sprengstoff* durch Mischung von 9 Thln. *Mononitronaphtalin* mit 91 Thln. Ammoniumnitrat, welcher nur durch eine Zündkapsel zur Explosion gebracht werden kann.

Nach einer Notiz im Chemischen Centralblatt ²⁾ besteht der neue Sprengstoff *Roburit* ³⁾ aus Ammoniumnitrat mit chlorirten oder nitrirten Benzolderivaten. Derselbe ist gegen Stofs, Schlag oder Reibung unempfindlich, brennt im Feuer ruhig ab und kann nur durch eine Sprengkapsel von 1 g Ladung zur Explosion gebracht werden. Roburit gefriert nicht und entzündet weder Schlagwetter noch Kohlenstaub. Die Sprengkraft ist ungefähr ebenso grofs wie die des Dynamits; die Wirkung des Sprengmittels ist jedoch in Folge der langsamen Gasentwicklung eine schiebende und keine zertrümmernde.

Im *Moniteur scientifique* ⁴⁾ wurde die Herstellung folgender *Explosivstoffe* beschrieben: *Explosivstoff* von Favier, bestehend im Wesentlichen aus Mononitronaphtalin, Ammoniumnitrat und Paraffin (s. o.); *Flameless Powder* von H. Schoeneweg (bestehend in der Umhüllung der Explosivstoffe mit Oxalsäure oder Oxalaten und nöthigenfalls mit entzündlichen Stoffen); *Romit* von Sjöberg ⁵⁾; *Carbo-Dynamit* von W. D. Borland (bestehend in Gemischen von Nitroglycerin oder Dynamit mit Korkkohle).

Nach J. Mayer ⁶⁾ hat sich in aufgewirbeltem Kohlenstaub und in Schlagwettern ein *Wetterdynamit* der Firma Nobel bewährt, welches aus 52 Proc. Nitroglycerin, 14 Proc. Kieselguhr und 34 Proc. Krystallsoda zusammengesetzt war. Im Bleicylinder ergab eine Probe dieses Soda-Wetterdynamits einen Ausschlag von 575 ccm, Gelatinedynamit II einen solchen von 750 bis 800 ccm

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 429 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 534 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1887, 2600. — ⁴⁾ Monit. scientif. [4] 3, 314. — ⁵⁾ JB. f. 1887, 2600. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 191 (Ausz.).

und Dynamit III einen solchen von 400 bis 450 ccm. *Ammonwetterdynamite*, aus Nitroglycerin und Salmiak bestehend, sind weniger sicher als Sodadynamite und außerdem sehr lästig durch die Salmiakdämpfe. Wenig sicher waren auch die Gemische von Nitroglycerin und Bittersalz, sowie die von Kubin ¹⁾ vorgeschlagenen aus Nitrobenzolgelatine, Ammonnitrat und Ammonsulfat.

A. Nobel ²⁾ erhielt *Sprengstoffe* von hornartiger Beschaffenheit durch Auflösen von *Nitrocellulose* (mit oder ohne Zusatz von Nitrostärke oder Nitrodextrin) in Nitroglycerin unter Mithilfe von Campher, Benzol, Aceton und ähnlich wirkenden Substanzen. Den Sprengmitteln können auch noch Nitrate, Chlorate oder Pikrate bei einer Temperatur von 60° beigemengt werden.

A. Nobel ³⁾ (A. V. Newton) erhielt ein Patent auf die *Herstellung* von *Explosivstoffen* für Feuerwaffen. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus einem Gemisch von Nitroglycerin und Nitrocellulose mit oder ohne Nitrostärke resp. Nitrodextrin und nöthigenfalls Oxydationsmitteln. Als Bindemittel, resp. zur Lösung wird Campher, Benzol oder Aceton angewendet.

Nach Neukirch ⁴⁾ wurden in der Versuchsstrecke am Brückenbergschachte I bei Zwickau *Sprengstoffversuche* ausgeführt. Dieselben ergaben, daß durch Wasserbesatz die Eigenschaft des Gelatinedynamits, Kohlenstaub zu entzünden, aufgehoben wird. Schüsse mit 300 g, resp. 560 g Roburit ⁵⁾ gaben Kohlenstaubexplosionen. Securit ⁶⁾ gab schon in Mengen von 100 bis 175 g Explosionen, während erst 500 bis 600 g *neuer Securit* dasselbe Resultat lieferten. Wetterdynamite (welche leider wenig beständig sind) gaben selbst bei 1000 g Ladung keine Explosionen.

A. W. Cronquist ⁷⁾ gab für verschiedene *Explosivkörper* an, bei wie viel Fufspunden dieselben von einem fallenden Gewicht zur Explosion gebracht werden.

F. Gaens ⁸⁾ erhielt ein billiges, kräftiges und nahezu *rauch-*

¹⁾ Vgl. diesen JB., S. 2679. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 345 (Engl. Pat. 1886, 1471). — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 214 (Engl. Pat. 1471).

— ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 219 (Ausz.). — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2600.

— ⁶⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2721. — ⁷⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 969. — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 554 (D. R.-P. 48 933).

loses Schiefspulver durch Mischen von 60 Thln. Kalisalpeter, 15 Thln. humussaurem Ammoniak und 2 Thln. Nitrocellulose (Collodiumwolle), welche in Essigäther zu einer Gallerte gelöst worden war. Das humussaure Ammoniak wird erhalten durch Auskochen von Torf mit Lösungen von kohlenisaurem Natron, Neutralisiren der Lösungen mit einer Säure, sowie Waschen, Filtriren und Trocknen des entstandenen Niederschlages.

C. F. Hengst¹⁾ hat ein *rauch- und flammenloses Schiefspulver* angegeben. Danach nitriert man Strohstoff (Haferstroh) mit Salpeter- und Schwefelsäure in bekannter Weise, wäscht und kocht mit Wasser aus, wäscht hierauf mit einer Lösung von Kaliumcarbonat und behandelt schließlich zwei bis sechs Stunden lang mit einer Lösung, welche auf 1000 Liter Wasser etwa 12,5 kg Kaliumnitrat, 3 $\frac{1}{8}$ kg Kaliumchlorat, 12,5 kg Zinksulfat und 12,5 kg Kaliumpermanganat enthält. Die erhaltene Masse wird geprefst, gepulvert, gekörnt und getrocknet.

R. A. Baird²⁾ hat ein *Feuerlöschmittel* untersucht. Dasselbe bestand aus einer Lösung von Natriumthiosulfat, Chlornatrium, Salmiak und Ammoniak in Wasser.

T h o n w a a r e n ; G l a s .

In mehreren Aufsätzen von R. Zsigmondy³⁾ wurden Neuerungen und neue Untersuchungen in der *Technologie des Glases* mitgetheilt. Danach hat R. Weber den Einfluss der *Zusammensetzung des Glases* auf die *Depression der Thermometer* studirt und kam dabei zu folgenden Resultaten: Der Gehalt an Kieselsäure kann in weiten Grenzen schwanken, ohne auf die Depression von Einfluss zu sein. Der Kalkgehalt der Gläser variirt zwischen 10 und 15 Proc. bei abwechselnden Verhältnissen zum Alkali;

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1266 (D. R.-P. 48 265). — ²⁾ Am. Chem. J. 11, 38.
— ³⁾ Dingl. pol. J. 273, 37, 82, 129.

eine namhafte Influenz auf die Depression macht sich nicht geltend; ein größerer Kalk- oder Kieselsäuregehalt kann den Fehler, den das gleichzeitige Vorhandensein von Kali oder Natron hervorruft, nicht corrigiren. Selbst ein hoher Natrongehalt (2,4 Aeq. auf 8 Aeq. SiO_2 und 1 Aeq. CaO) giebt gute Resultate. Thonerde in der Menge von 0,28 bis 4,39 Proc. hat keinen Einfluß auf die Depression, erleichtert aber die Verarbeitung. Besonders wichtig ist die vollkommene Durchschmelzung und Homogenität der Gläser. Der Gehalt an Kali in Natrongläsern kann selbst 1 Proc. übersteigen, ohne den Depressionsbetrag wesentlich zu steigern. Er besprach auch die Herstellung von Thermometern für höhere Temperaturen. — H. F. Wiebe hat Versuche über die *Standänderungen der Thermometer* nach Erhitzung auf höhere Temperaturen ausgeführt und ist zu folgenden Ergebnissen gelangt: 1. Craft's Annahme, daß bei lang andauernder Erhitzung auf eine und dieselbe Temperatur die Eispunkterhebung schließlich ein Maximum erreicht, scheint sich zu bestätigen. 2. Lang andauernde Erhitzungen auf höhere Temperaturen machen den Eispunkt für niedere Temperaturen nahezu beständig (für chemische Thermometer aus Jenaer Normalglas dürfte ein 24stündiges Erhitzen auf 300° vor der Herstellung der Scala genügen). 3. Thermometer aus englischem Bleiglas und solche aus Thüringer Glase verhalten sich beim Erhitzen ungünstiger als Thermometer aus Jenaer Gläsern und aus dem bei älteren deutschen Fabrikaten angewandten Kaliglas. 4. Das Jenaer Normalglas verhält sich in dieser Beziehung mehr als dreimal so günstig wie das gewöhnliche Thüringer Glas. 5. Zwischen den durch andauernde Erhitzung hervorgerufenen Eispunktsanstiegen und den durch kurze Erwärmung auf 100° erzeugten vorübergehenden Erniedrigungen des Eispunktes besteht für die untersuchten Gläser die Beziehung, daß einem größeren Abstieg auch ein höherer Anstieg entspricht. — E. Hussak und Schumacher prüften die Eigenschaften der Gläser, welche durch Einführung von Kalksilicat (CaSiO_3) in Natriumsilicat ($3\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$) und Calciumborat ($2\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$) entstanden waren. — E. Hussak untersuchte *sphärolitische Entglasungsproducte*. — Schott hat

gefunden, daß der hohe *Aluminium*gehalt die Ursache der guten Eigenschaft des *Thüringer Glases* ist, sich wiederholt ohne Entglasung anwärmen zu lassen. — A. Frank theilte die Analysen einiger besonders widerstandsfähiger *Flaschengläser* mit:

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO ₂	60,4	56,7	57,3	57,4	56,7
Al ₂ O ₃	8,1	9,7	10,5	10,6	10,3
Fe ₂ O ₃	1,2	1,4	1,3	2,3	1,3
MnO	—	—	—	—	7,5
CaO	23,4	24,3	24,4	23,9	13,9
MgO	1,1	0,5	1,5	0,4	—
Na ₂ O	5,7	7,3	4,9	5,4	10,4

C. Barus und V. Strouhal haben gefunden, daß, wenn man von *Glasthränen* mittelst Flusssäure nur eine Schicht von 0,5 mm ablöst, sie die Neigung zum Explodiren ganz verlieren. — O. Reuter ist es gelungen, *massives Goldrubinglas* herzustellen. — O. Schott hielt einen Vortrag über *Glasschmelzerei* für optische und andere wissenschaftliche Zwecke, in welchem Er auch die Einführung von neuen Körpern in das Glas, wie von Borsäure, Phosphorsäure, Lithium, Zink, Cadmium, Cer, Didym, Erbium, Thallium, Wismuth, Antimon, Molybdän u. s. w. besprach. — F. Mylius ¹⁾ gab ein neues Verfahren der *Prüfung des Glases durch Farbenreactionen* an. Dasselbe beruht darauf, daß feuchter Aether Glas angreift und daß das hierdurch an die Oberfläche angesetzte Alkalisilicat durch Jodeosin gefärbt wird. — Reich und Co. erzielten eine *Metallglanzätze* auf Glas oder keramischen Gegenständen, indem sie die auf gewöhnliche Weise geätzten Gegenstände dem Einflusse reducirender Gase aussetzten. — R. E. Frank beschrieb ein verbessertes Verfahren, *Glas zu decoriren*. Danach wird die zu ornamentirende Fläche mit einem lichtempfindlichen Firnis überzogen, das Bild als Muster aufgelegt und das ganze dem Lichte ausgesetzt. Sodann wird die Fläche mit färbenden Oxyden oder Emails eingestaubt, die verschieden stark auf der Fläche haften, je nach der Einwirkung des Lichtes auf dieselbe. Als Firnis dient eine Mischung von

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 418 (Ausz.).

500 Thln. Wasser, 1 Thl. Gelatine, 10 Thln. Gummitraganth, 3 Thln. Quittenkerne und 40 Thln. Kaliumdichromat. Die Oxydschicht wird durch einen Ueberzug von dickem Terpentin geschützt und der Ueberschuß an Firnis durch Essig weggenommen. Nach dem Trocknen muß der Gegenstand noch mit Oxyden colorirt und in einem Ofen gebrannt werden.

S. Zsigmondy ¹⁾ schrieb eine Abhandlung über *Kryolith* und seine Stellvertreter in der *Glasindustrie*, in welcher Er zunächst die älteren Arbeiten über diesen Gegenstand und besonders auch das mit Flußspath und thonerdehaltigen Materialien erhaltene *Spathglas* ²⁾ besprach. Aus dieser Zusammenfassung konnte Er nachstehende Schlüsse ziehen: 1. Der trübende Bestandtheil des Kryolithglases ist nicht Kieselfluornatrium, sondern wahrscheinlich Fluoraluminium; 2. Fluornatrium, sowie Kieselfluornatrium, einem guten Kalkglase zugesetzt, sind nicht im Stande, dasselbe zu trüben, da sich beide in der Glühhitze des Siemens-Ofens verflüchtigen; 3. Fluornatrium und Thonerde, gemeinsam dem Glassatze zugefügt, geben gute Opalgläser; 4. Fluorverbindungen der Metalle wirken auf freie Kieselsäure bei Weißglühhitze gerade so aufschließend ein, wie die Flußsäure bei gewöhnlicher Temperatur; ist die Kieselsäure gebunden, so schmelzen sie mit dem Silicate unverändert zusammen; 5. Die Zusammensetzung guter *Kryolithgläser* läßt sich annähernd durch die Formel $R_2O \cdot (\frac{1}{2} \text{ bis } 1) RO \cdot 6 SiO_2 + (\frac{1}{7} \text{ bis } \frac{1}{2}) Al_2F_6$ ausdrücken. Zur Gewinnung des zur Milchglaserzeugung benötigten *Fluornatriums* schlug Er folgende Methode vor: Man schmilzt Flußspath (1 Mol.) mit Potasche (2 Mol.) und Kieselsäure (1 Mol.) zusammen, laugt die Schmelze mit wenig Wasser aus, und versetzt die so erhaltene concentrirte, heiße Lösung von Fluorkalium mit einer bei 38° gesättigten Lösung von Soda, wodurch Fluornatrium ausfällt und kohlen-saures Kali regenerirt wird. Er beschrieb auch eine Abänderung der *Fluortitrirungsmethode* von Knöfler ³⁾ unter Ver-

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 36, 80. — ²⁾ Vgl. Benrath, JB. f. 1869; 1080; Williams, daselbst, S. 1001; Hagemann und Jörgson, JB. f. 1874, 1183; Ebell, JB. f. 1877, 1164; Weinreb, JB. f. 1885, 2107 f. — ³⁾ JB. f. 1885, 1927.

wendung von $\frac{1}{10}$ -Normalchlorcalciumlösung und Phenolphthalein. — A. Tedesco ¹⁾ machte hierzu in einem Aufsätze über *Milchglas* die Bemerkung, dafs Er bereits im Jahre 1883 ein Patent ²⁾ auf die Herstellung von Milchglas und Emaille mittelst Fluornatrium und einem thonerdehaltigen Material erhielt.

F. Fouqué ³⁾ berichtete über einen zufällig beim Bruch eines Glasofens entstandenen *Glasflufs*. Derselbe war im Inneren vollkommen glasartig und gegen die Oberfläche krystallinisch, von *Wollastonit*krystallen durchsetzt und zeigte keine Spur von Fluidalstructur.

S. P. Thompson ⁴⁾ hat eine Methode angegeben, um sich zu überzeugen, ob *Glasröhren* oder *Glasgefäfsse* gut ausgekühlt sind oder nicht. Man bringt die Gegenstände zu diesem Zweck in eine Flüssigkeit von gleichem Brechungscoefficienten (am besten eine Mischung von Schwefelkohlenstoff und Alkohol) und läfst polarisirtes Licht senkrecht zur Axe der Röhre oder des Gefäfses hindurchtreten. Das Licht zeigt beim Austritte dieselben Erscheinungen, wie beim Durchtritt durch eine viereckige Platte aus dem Glase, nur sind die äufseren Farben naturgemäfs nicht so deutlich, wie die mittleren. Bei schlechter Abkühlung des Glases ist aber die Färbung immer besonders deutlich zu sehen.

D. Lindo ⁵⁾ analysirte eine gröfsere Anzahl von *Gläsern*, vorwiegend Natrongläser.

R. Reynolds ⁶⁾ besprach die *Löslichkeit von Flaschenglas*.

Nach R. Weber ⁷⁾ beruht das *Angreifen der Gläser durch Alkohol oder Aether* auf dem Wassergehalt dieser Flüssigkeiten.

Nach Demselben ⁸⁾ geschieht das *Rauhwerden des Glases* an der Oberfläche dadurch, dafs die durch die Luftfeuchtigkeit gebildete Schicht von Hydrosilicaten Wasser verliert und schuppenartig abblättert. Beim vollständigen Mattwerden des Glases bilden sich, wie bei den Laven, krystallinische Ausscheidungen schwerer schmelzender Silicate, wie *Wollastonit*. Nach Pelouze mangelt

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 424. — ²⁾ JB. f. 1885, 2108. — ³⁾ Compt. rend. 109, 5. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889, 760 (Ausz.). — ⁵⁾ Chem. News 60, 14, 33, 41. — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 707 (Ausz.). — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889b, 563 (Ausz.). — ⁸⁾ Daselbst, S. 947 (Ausz.).

solchen Gläsern *Thonerde*, welche nach Weber auch den Fluß befördert. Nach Versuchen des Letzteren erschwert ein Gehalt an Thonerde das Entglasen, verhindert diese Erscheinung jedoch nicht vollständig. — Nach Frank hat das Rauwerden der Gläser auch in der Verdampfung (?) der Alkalien seinen Grund.

Appert und Henrivaux¹⁾ besprachen die Ursachen des *Entglasens* der gewöhnlichen *Handelsgläser* und identificirten die hierbei sich krystallinisch ausscheidenden Substanzen als Wollastonit, Pyroxen, Melilit (Humboldtitt) oder Feldspath, je nachdem die Gläser Kalk-Natrongläser, Magnesia-Eisenoxydulgläser oder Thonerdegläser waren.

F. Mylius und F. Foerster²⁾ haben eingehende Studien über die *Löslichkeit von Glas in Wasser* ausgeführt und sind zu folgenden Ergebnissen gelangt: 1. *Wasserglas* zersetzt sich mit Wasser in freies Alkali und Kieselsäure, von welcher ein Theil je nach Zeit, Concentration und Temperatur durch das Alkali hydratisirt und dadurch gelöst wird. 2. Die Kaligläser sind bei weitem löslicher als die Natrongläser, die Unterschiede verschwinden aber in dem Maße, als die Gläser reicher an Kalk werden. 3. Natron und Kali werden im Glase sowohl durch die Kieselsäure, wie durch den Kalk gebunden; die Widerstandsfähigkeit von Glas gegen Wasser wird durch das Vorhandensein von Doppelsilicaten aus Kalk und Natron oder Kali bedingt. 4. In heißem Wasser sind von allen bekannten Glassorten die bleihaltigen Flintgläser am wenigsten löslich. 5. Die relative Angreifbarkeit der Gläser durch heißes Wasser ist von derjenigen durch kaltes Wasser verschieden.

O. Schott³⁾ studirte das Verhalten von *Glas gegen destillirtes Wasser*, speciell das Eindringen des letzteren in die Oberfläche des Glases. Es geht daraus hervor, daß das Wasser nicht nur Glassubstanz auflöst, sondern daß es auch in das Glas eindringt und nach der späteren Verdampfung beim Trocknen feine

¹⁾ Compt. rend. 109, 827. — ²⁾ Ber. 1889, 1092; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 418 (Ausz.); Chem. Centr. 1889, 759 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889, 556 (Ausz.).

Absplitterungen hervorruft. Dieses Eindringen findet hauptsächlich bei stark kalihaltigen Gläsern statt, während Natrongläser widerstandsfähiger erscheinen. Manche stark alkalihaltige Gläser ziehen schon aus der Luft so viel Wasserdampf an, daß ihre Oberfläche dadurch verändert wird. Gläser, welche viel Natron enthalten, überziehen sich allmählich mit einer leicht ablösbaren krystallinischen Kruste.

Henrivaux¹⁾ berichtete über den Einfluß des *Aluminiums* auf die *Farbe* und *Güte* des *Glases*. Danach hat das Aluminium bei Gegenwart von Spuren von Eisen einen beträchtlichen, schädigenden Einfluß auf die Farbe des Glases, indem es das Eisen in Form von stark färbendem Eisenoxyd zu erhalten sucht. Um weiße Gläser zu erzielen, muß man daher jede Spur von Aluminium fern halten. Außerdem macht das letztere das Glas spröde, hart, schwer kühlbar und weniger geschmeidig; aluminiumhaltige Gläser haben auch das Bestreben, nicht homogen zu bleiben; sie sind immer weich und selbst blätterig.

T. W. Hogg²⁾ hat durch eingehende Versuche gefunden, daß das *Bleioxyd* schon bei relativ niedriger Temperatur unter seinem Schmelzpunkte sich *verflüchtigt*. Die Versuche wurden mit Gläsern ausgeführt, auf welche Bleioxyd aufgestreut war; das Anfressen der gläsernen Unterlagen und derjenigen Gläser, die über dem in Schriftzügen aufgestreuten Bleioxyd in einiger Entfernung blieben, bewies die Flüchtigkeit des Oxydes, welches letztere überdies noch durch Reagentien nachgewiesen werden konnte.

W. Schultze³⁾ hat gefunden, daß der *Biergeschmack* in *bleihaltigen Biergläsern* rasch leidet. Auch bleifreie Gläser beeinträchtigen den Geschmack, sowie den Geruch des Bieres, doch nicht so intensiv, als die bleihaltigen Gläser. Hauptsächlich sei es die Kohlensäure des Bieres, welche die Glassubstanz angreife.

R. Zsigmondy⁴⁾ hat in Gemeinschaft mit C. Haller zahlreiche Versuche der *Löslichkeit der Sulfide im Glase (neue Farben)*

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 850 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889b, 739 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 684. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 761 (Ausz.). — ⁴⁾ Dingl. pol. J. 273, 29.

mit günstigem Erfolg durchgeführt. Mehrfach Schwefelkalium färbte den Glassatz schwarz, uransaures Natron und Schwefelnatrium ergaben nur ein lichtgelb-bräunliches Glas; Schwefelwolfram lieferte ein unscheinbares, röthlichgelbes Glas, während Schwefelmolybdän je nach Umständen gelbe, braune, dunkelrothbraune bis schwärzlich-grünbraune Gläser erzeugte. Schwefelantimon, Schwefelzinn und Schwefelwismuth gaben lediglich farblose oder nur schwach gefärbte Gläser, dagegen erzeugte Schwefelkupfer ein braunes bis kupferrubinrothes Glas, Schwefelblei ein schwärzliches bis braunes Glas, Schwefelsilber ein anfangs schwärzlichrubinrothes, später gelbbraun werdendes Glas, Schwefelnickel ein schön amethystviolette und Schwefelcadmium ein sattgelbes, etwas ins Grünliche spielendes Glas.

C. E. Guignet und L. Magne¹⁾ beschrieben die *rothen Gläser* von Kirchenfenstern aus dem 12. und 13. Jahrhundert. Die Herstellung solcher rothen Gläser kann übrigens mit Hülfe von Kupferchlorür vorgenommen werden. Es ist noch nicht entschieden, ob die rothe Färbung hierbei von Kupferoxydul oder von ausgeschiedenem Kupfer herrührt. Derartige Gläser können ferner auch dadurch erzeugt werden, daß man ein blaugrünes, Kupferoxyd enthaltendes Glas mit einem durch Eisenoxyd gelb gefärbten Glas im geschmolzenen Zustande mischt, wodurch eine grüne Masse entsteht, welche von dunkelrothen Streifen durchzogen und sehr effectvoll ist. Alte rothe Fenstergläser erwiesen sich, unter dem Mikroskop betrachtet, ebenfalls als aus zwei auf oder in einander geschmolzenen Gläsern bestehend.

F. Knapp²⁾ theilte anlässlich der Discussion über die *getrübten Gläser* — besonders Kryolithgläser³⁾ — mit, daß norwegischer Feldspath, im Porcellanofen geschmolzen, eine unansehnliche, undurchsichtige Schmelze gab, daß jedoch bei nachfolgendem Zusatz von Kalk zunächst reines, blasenfreies Glas mit lebhaftem Glanz, bei größserem Kalkzusatz sehr schönes Opalglas, bei sehr großem Zusatz von Kalk endlich ein vollkommenes Milchglas entstand. In

¹⁾ Compt. rend. 109, 448. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1899, 388. — ³⁾ Vgl. JB. f. 1885, 2107, 2108 und diesen JB., S. 2686.

diesem Falle sind daher weder Phosphate noch Fluorverbindungen die Ursache der Trübung des Glases.

Zufolge einer Notiz¹⁾ in Dingler's Journal wird in Schweden ein neues *optisches Glas* unter Zusatz von Phosphor und Bor (oder wahrscheinlich von Borsäure und Phosphorsäure) erzeugt, welches vollkommen durchsichtig, sehr hart und politurfähig ist und sich leicht auf achromatische Linsen verarbeiten lassen soll.

A. Lainer²⁾ beschrieb in einem Aufsätze das *Mattätzen des Glases* und theilte mit, dafs man gegenwärtig zu diesem Zwecke nicht mehr die theueren Fluoralkalien im fertigen Zustande verwendet, sondern sich die Aetzflüssigkeiten durch Neutralisation von Flußsäure mit kohlensauren Alkalien unter Zusatz anderer Salze oder Säuren bereitet. Er gab mehrere Recepte für solche Aetzflüssigkeiten an und empfahl besonders eine von Kampmann hergestellte Masse.

Nach einer Notiz³⁾ in Dingler's Journal wird zum *Platiniren von Glas* einerseits Platinchlorid gut mit Lavendelessenz vermischt, andererseits ein Flufsmittel, bestehend aus Lavendelöl, borsaurem Blei und Bleioxyd, hergestellt; beide Gemenge werden dann zu einem Teige zusammengerührt und mit feinen Pinseln auf das Glas aufgestrichen, worauf dieses nach dem Trocknen bei niedriger Rothgluth in einer Muffel gebrannt wird.

Nach Versuchen von M. Rösler⁴⁾ bildet der *vulkanische Sand der Eifel* eine farbige Glasurfritte und einen geeigneten Flufsmittelzuschlag für Thonwaaren, bei denen die Eisenfärbung nicht schädlich ist. Die Zusammensetzung dieses Sandes ist folgende:

	Grober Sand	Feiner Sand
	Proc.	Proc.
Kieselsäure	52,61	52,31
Thonerde	13,98	15,75
Eisenoxydul	8,49	7,22
Kalk	10,92	10,47
Magnesia	7,81	7,04
Kali	1,69	2,26

¹⁾ Dingl. pol. J. 273, 479 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 272, 237. — ³⁾ Daselbst 271, 528 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 551 (Ausz.).

	Grober Sand	Feiner Sand
	Proc.	Proc.
Natron	2,36	3,10
Phosphorsäure	Spur	Spur
Schwefelsäure	0,52	0,38
Glühverlust	1,57	1,43

Krätzer¹⁾ theilte die Zusammensetzung und Darstellungsweise einer Anzahl von weissen, hochrothen, tiefrothen und azurblauen *Glasuren für Ofenkacheln* mit.

Nach G. Bäcker²⁾ ist die *Herstellung* von *bleifreien Glasuren* eine umständliche und kostspielige Operation, infolge des nothwendig werdenden Brennens bei hoher Temperatur (in Flammöfen bei beginnender Weifsgluth). Die billigste Aufsensglasur besteht aus 100 Thln. trockenem Lehm, 20 Thln. Ockererde und einer Lösung von 8 Thln. Potasche in heissem Wasser. Gute Innenglasuren bestehen aus 11 Thln. Feldspath, 15 Thln. gebranntem Kies, 9 Thln. Porcellanscherben, 9 Thln. kohlen saurem Kalk und 3,5 Thln. Kaolin, oder aus 48 Thln. Kaolin, 6 Thln. Porcellanerde, 20 Thln. gebranntem, weissen Kies und 6 Thln. Feldspath.

H. Fleck³⁾ hat das Verhalten von *emailirten Metallgefäßen* unter der Einwirkung schwach *saurer Flüssigkeiten* studirt und zunächst gefunden, daß einprocentiger Essig nach 15 Stunden aus zwei emailirten gußeisernen Töpfen bei mittlerer Temperatur 2,36 g resp. 1,42 g Glasurmasse aufgelöst hatte. Die Löslichkeit nahm jedoch nach $\frac{1}{4}$ stündigem Kochen, selbst unter Zusatz von 1 Proc. Kochsalz, nicht wesentlich zu. In dem kalten Essig fanden sich hauptsächlich Zinn, Thonerde, Kieselsäure und Borsäure vor. Kalter Essig löst aus der Glasur gußeiserner Töpfe viel mehr, als aus der Glasur blauer Blechtöpfe; von heissem Essig werden umgekehrt die blauen Blechtöpfe mehr angegriffen.

J. Boeck⁴⁾ hat Untersuchungen über *orientalische Emaille* auf Ziegeln und deren Nachbildung angestellt. Thon und türkisblaue Emaille von Ziegeln der Moschee Schah Zende in Samar-

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 760 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889 b, 474 (Ausz.). —

³⁾ Daselbst 1889 a, 51 (Ausz.). — ⁴⁾ J. pr. Chem. [2] 40, 158.

kand (welche Moschee von Timur erbaut wurde) ergaben bei der Untersuchung nachstehende Werthe:

	Thon	Emaile
Kieselsäure	60,85 Proc.	53,53 Proc.
Kupferoxyd	—	3,51 "
Bleioxyd	—	17,90 "
Kalk	14,52 "	3,00 "
Magnesia	3,72 "	0,33 "
Zinnoxid	—	6,86 "
Kali	—	3,51 "
Natron	—	7,27 "
Eisenoxyd, Thonerde . . .	18,10 "	3,11 "
Kohlensäure	2,68 "	—
Arsen und Mangan . . .	—	Spuren

Eine der Analyse entsprechende Mischung von Sand, Kupferoxyd, Mennige, Kreide, Zinnoxid, Potasche und Soda lieferte nur ein schwer schmelzbares, vollständig durchsichtiges Glas. Auch der Versuch der Einführung des Bleis und Zinns in Form der durch Calciniren einer Legirung von Zinn (5,44 Thle.) und Blei (16,6 Thle.) erhaltenen Mischung der Oxyde dieser Metalle (sogenannte *Calcine*) in die Glasmasse ergab erst dann ein der samarkander Emaille gleichendes Product, als das ganze Gemenge im Ofen nur eben gefrittet wurde, das Zinnoxid daher nicht Zeit fand, sich im Glase zu lösen. Wurde diese Masse dann mit Wasser abgeschreckt, gepulvert und auf Thon in richtiger Weise aufgebrannt, so wurde ein der samarkander Emaille täuschend ähnliches Product erzielt. Er machte auch Bemerkungen über die Technik an den verschiedenen Moscheen bei Samarkand, wonach sich auf den Ziegeln derselben neben blauer Emaille auch braune (mit Mangan hergestellte), gelbe (zum Theil mittelst Blattgold gewonnene) und grüne (mittelst Chrom gefärbte) Emailen vorfinden.

Aus einem Berichte von R. Zsigmondy¹⁾ über *Fortschritte in der Thonindustrie* konnte Nachstehendes entnommen werden. Petrik gab einige Recepte zur *Herstellung* von *Knochenporcellan* an. — H. Hanhart besprach das neue *Porcellan* in *Sèvres* und seine Geschichte. — P. Jochum berichtete über die von T. Taka-

¹⁾ Dingl. pol. J. 272, 326, 414, 462, 519.

matsu ausgeführten Untersuchungen von *japanesischen Emails* und *Glasuren*. Es wurden darin die Analysen von Grundstoffen, von Grünglas, nelkenfarbigem Glas, Smalte (Konja), bleifreien und bleihaltigen, gefärbten Gläsern, Recepte für Email und Zellschmelz, sowie Verfahren zum Ueberziehen von Email mit Gold mitgetheilt. — H. Stein versuchte das *Rosa Dubarry* der alten Sèvresmanufactur nachzumachen. Die nach Vorschrift von Tenax hergestellte Farbe ertheilte der *Porcellanglasur* dunkelcarmoisinrothe Färbung. Durch Verminderung des Kalkes, sowie Erhöhung des Borsäuregehaltes der Farbe wurde eine mehr bläuliche Farbe erzielt. Eine schöne Fliederfarbe ergab die Mischung von 640 Zinnoxid, 86 Borax und 54 Kaliumdichromat. Ein erhöhter Kalkgehalt zieht die Farbe ins Rothbraune. — Derselbe besprach auch in einem Aufsätze die Ursachen des Rückschrittes in der Herstellung *farbiger Porcellanglasuren*. — T. Deck theilte eine Reihe von Recepten zur Herstellung *transparenter farbiger Emails* auf Steingut mit. — Holzschuhen gab eine Reihe von *Basaltglasuren*, welche keine Risse bekommen, an. — Seger hielt einen Vortrag über *Unterglasurfarben*. — Hecht erzeugte *Unterglasur-Farblösungen* durch Mischen eines Gemenges von 75 Thln. Glycerin und 25 Thln. Alkohol mit:

Für Hellblau	4 g Kobaltnitrat,
„ Dunkelblau	8 „ „
„ Hellbraun	6 „ Nickelnitrat,
„ Dunkelbraun	12 „ „
„ Gelb	13 „ Urannitrat,
„ Rosa	55 „ Mangannitrat,
„ Graublau	{ 7 „ Urannitrat,
	{ 3 „ Kobaltnitrat,
„ Graubraun	20 ccm Platinchlorid von 0,025 g Pt für 1 cbm.

Zur Darstellung der harzigen Lösungen werden nach Hecht 75 Thle. einer Mischung aus gleichen Theilen Anilin und Colophonium mit 25 Thln. einer Lösung der trockenen Nitate in siedendem Weingeist gemengt. — M. Chester Stone erhielt *farbige Verzierungen* auf porösen *Thonwaaren* durch Entfernen der Glasur an einzelnen Stellen und Eintauchen des Gegenstandes in eine wässrige Farbstofflösung. — Als Ursache des *Auftreibens*

der Thonscherben im Brande wurde in der Thonindustrie-Zeitung eine durch die Anwesenheit von Sulfaten und Kohle bedingte Gasentwicklung angegeben. — Nach E. Nowotny ist die Suspension der Kaolintheilchen in der *Kaolinschlammerei* durch die Anwesenheit geringer Mengen von kieselsaurem Alkali bedingt. — L. Petrik hat gefunden, daß viele *Rhyolithe* und die aus denselben stammenden Thone zur *Porcellanfabrikation* geeignet sind. — C. Bischof analysirte und besprach den *feuerfesten Thon* von *Tiefenfucha* in Niederösterreich. — H. Rühle beschrieb die *Löthain-Meißener Ofenthone*. — *Meißener Kaolin* enthält nach Seger 51,39 Proc. SiO_2 , 35,44 Proc. Al_2O_3 , 0,72 Proc. Fe_2O_3 , 0,75 Proc. MgO , 0,80 Proc. K_2O und 11,23 Proc. H_2O . — C. Bischof beschrieb den *Normalthon* erster Klasse und dessen Fundstätte. — Kosmann untersuchte das *Rohkaolin* von *Töppendorf* und *Thone* von *Schönbrunn* bei Prieborn. — *Thonproben* aus dem *Römerschachte*, welche bei 1450° rein weiß brannten, enthielten nach Seger im Durchschnitt: 66,05 Proc. SiO_2 , 0,39 Proc. TiO_2 , 23,98 Proc. Al_2O_3 , 0,61 Proc. Fe_2O_3 , 0,38 Proc. CaO , 0,14 Proc. K_2O , 8,61 Proc. H_2O und organische Substanz, sowie Spuren von Magnesia. — Chemische und mikroskopische Untersuchungen haben ergeben, daß die ursprüngliche Masse der *Zinkmuffeln* bei fortgesetztem Gebrauch in Zinksilicate, Aluminate und Zinkspinell übergeht. — Seger untersuchte *Kaolin* von *Seidlitz* (I), *E. Adam Thon* aus *Meißen* (II) und C. Bischof *Thon* von *Klingenberg* am Main (III), sowie *Natronfeldspath* aus *Kragerö* in Norwegen (IV). Die Zusammensetzung dieser Materialien war folgende:

	I.	II.	III.	IV.
Kieselsäure	56,30	58,77	49,90	65,35
Thonerde	31,25	28,81	33,68	21,66
Eisenoxyd	0,49	0,71	1,90	0,64
Kalk	0,42	9,28	0,48	1,79
Magnesia	Spur	0,17	0,44	0,16
Kali (Natron)	1,17	0,44	1,81	10,40
Wasser (organische Substanz) . .	10,64	11,03	11,63	0,25
Schwefel	—	—	0,036	—

C. Bischof und auch P. Jochum führten Versuche mit den Seger'schen *Probekegeln* ¹⁾ aus. — C. Bischof veröffentlichte Studien über *Schwindung der Thone* und über den Werth der *Wedgwood'schen Pyrometer*. — C. Cramer hat eine neue *Scala* für die Bestimmung der *Qualität der Thone* aufgestellt. — C. Bischof theilte eine empirische *Berechnungsscala* für die *Feuerfestigkeit der Thone* mit, welche von Seger einer kritischen Besprechung unterzogen wurde. Den gleichen Gegenstand behandelte eine Abhandlung von H. Hecht, betitelt „Wie weit sind Quarz, Feldspath und alkalische Flussmittel auf die *Schmelzbarkeit der Kaoline* von Einfluß“.

Aus einem Berichte von R. Zsigmondy ²⁾ über die *Untersuchung und das Verhalten des Cementes*, welcher hauptsächlich die Untersuchung der Festigkeitseigenschaften von Cementen behandelt, konnte nur Nachstehendes entnommen werden. M. Candlot schrieb ein neues Werk über *Portland-Cement*, betitelt „*Étude pratique sur le ciment de Portland*“. — M. Meyer berichtete in einem Vortrage über die Bestimmungen der *Sinterungstemperaturen der Cemente*. Um einen Einblick in die bei der Einwirkung des Kalkes auf den Cement auftretenden Wärmeverhältnisse zu gewinnen, hat Derselbe einige calorimetrische Versuche angestellt, welche ergaben, daß die calorimetrische Prüfung ein einfaches Mittel giebt, Cemente auf den Gehalt an Schlacken zu prüfen. — Tomëi hat gefunden, daß ein rationelles *Lagern des Cementes* bessernd auf denselben einwirkt, während nicht sachgemäßes Lagern, besonders bei feuchter Luft, entschieden nachtheilig den Cement beeinflusst. — Schumann berichtete über die Veränderung der *Zugfestigkeit* des *Portland-Cementes* beim Erhärten im Seewasser. — Böhme hat Versuche ausgeführt über den Einfluß des *Frostes* auf die *Festigkeit der Cemente*. Aehnliche Versuche haben auch M. v. Froideville und Schott, ferner Dyckerhof und E. Riggenbach angestellt. — R. Dyckerhof bestimmte das Verhalten verschiedener *hydraulischer Bindemittel* bei verschiedener Art der Erhärtung. — L. Tetmajer berichtete

¹⁾ JB. f. 1886, 2088. — ²⁾ Dingl. pol. J. 273, 471, 551, 587.

über die *Volumenbeständigkeit* (auch über die Nomenclatur und Prüfungsbestimmungen) *hydraulischer Bindemittel*. — W. Michaelis besprach das Verhalten und die Schäden des *Portland-Cementes* am Stephans-Dome in Wien. — Ueber die schädlichen Wirkungen stark *magnesiainhaltiger Cemente* berichtete Dyckerhof. — Candlot hat, ebenso wie C. Heinzel, gefunden, daß die das *Abbinden des Cementes* verzögernde Wirkung des Meerwassers in dem Einfluß der Kalksalze und besonders des Chlorcalciums ihre Ursache finde. — Rinne sprach die Ansicht aus, daß das *Chlorcalcium* den colloidalen Zustand der Spaltungsproducte des *Cementes* mit Wasser aufhebt. — W. Michaelis vertheidigte den Zusatz von richtig gewählter, fein gemahlener Schlacke zu *Portland-Cement*.

A. Brandreth und O. Tropp¹⁾ haben ein verbessertes Verfahren der Fabrikation von *Cement* unter Anwendung von Alkalisalzen angegeben. Danach wird ein Gemenge von Schlacke der Roheisenerzeugung, Kalkstein, Dolomit oder Kreide und nöthigenfalls noch Bauxit fein gepulvert und mit der wässerigen Lösung eines Alkalisalzes, wie Chlorkalium, Steinsalz, Salpeter, Soda u. s. w. gemischt, die Mischung dann in Ziegel geformt, getrocknet und gebrannt, sowie in der bei den Cementfabriken üblichen Weise zerkleinert. Das Gemenge soll 60 bis 65 Proc. Calciumoxyd, 22 bis 26 Proc. Kieselsäure und 6 bis 10 Proc. Thonerde enthalten; der Alkalizusatz beträgt 0,3 bis 1 Proc. des Rohmaterials.

In der Zeitschrift für angewandte Chemie²⁾ wurden Auszüge aus den Protocollen der Verhandlungen des Vereins deutscher *Cementfabrikanten* und der Section für *Cement* des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaren, Kalk und *Cement* am 22. und 23. Februar 1889 mitgetheilt. Dieselben enthalten außer Bekanntem nur Mittheilungen rein technologischen Inhaltes.

G. W. Hyde und W. J. Smith³⁾ bestimmten die *Durchlässigkeit* von acht verschiedenen Sorten *Cement* und *Cementmörtel*

¹⁾ Dingl. pol. J. 273, 480 (Patent). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 366. — ³⁾ Daselbst, S. 552 (Ausz.).

für Wasser unter verschiedenem Druck. Die zur Untersuchung gelangten Marken waren folgende: 1. Union, Old Newark, 3. Brooks und Shoebridge Portland, 4. Stettin. Portland, 5. Anchor Coplay Portland, 6. Giant Portland, 7. Improved Union und 8. Egypt. Portland. Die Sorten 2 bis 8 wurden von O. Hough analysirt und für dieselben folgende procentische Zusammensetzung gefunden:

		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Löslich in Salzsäure	Kieselsäure . . .	13,92	16,88	21,14	10,18	20,99	24,44	16,22
	Thonerde	8,52	6,92	1,02	4,55	4,12	4,69	—
	Eisenoxyd	3,20	3,82	2,01	2,41	5,18	3,80	—
	Phosphorsäure . .	1,82	1,08	—	1,33	1,17	0,50	—
	Kalk	45,07	53,40	66,04	59,91	60,75	52,39	55,74
	Magnesia	7,86	2,06	0,47	0,60	0,41	3,47	—
	Alkalien	1,61	1,03	1,78	1,61	1,79	2,03	—
Unlöslich in Salzsäure	Gyps	3,21	4,32	3,73	2,01	5,02	3,24	2,57
	Kieselsäure . . .	11,33	4,99	4,36	13,39	1,45	5,17	7,35
	Thonerde und . .		0,60	Spur		—		
	Eisenoxyd	2,59			3,70		Spür	1,05
	Manganoxyde . .		Spur	—		—		
	Magnesia	0,86	0,36	—	0,31	—	—	—

Candlot ¹⁾ studirte den Einfluss des Chlorcalciums auf das Abbinden des Portlandcementes und kam zu dem Resultate, daß die Bindezeit des Cementes mit der Menge des Salzes bis zu einem Höhepunkte (12 Stunden bei 20 g Chlorcalcium in einem Liter) zunimmt, dann aber rasch abnimmt. Versuche der Löslichkeit von Kalkhydrat in Chlorcalciumlösung ergaben, daß die Löslichkeit in demselben Sinne schwankt, wie die Abbindezeit, so daß man hiernach einen Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen annehmen muß.

K. Zulkowski ²⁾ kritisirte die von Knapp ³⁾ aus dessen

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 270 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 543 (Ausz.).

— ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 421 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 419 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1887, 2604.

Versuchen über Portlandcement und Hochofenschlacke gezogenen Schlüsse auf Grund eigener Arbeiten und der Publikationen von Förster und Mylius¹⁾. Er stellte für die *Erhärtung* des *Portlandcementès* eine Theorie auf, wonach das Brennen des natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalkes eine Aufschließung des Thonerdeisenoxydsilicates (Thon) durch den Kalk unter Bildung eines stark basischen, im Wasser angreifbaren Silicates bewirkt. Erfolgt das Brennen nur bis zur Sinterung, so ist das Product ein Gemenge von freiem Kalk in feinsten Vertheilung und einem geschmolzenen oder gefritteten basischen Silicate. Beim Schmelzen tritt jedoch vollständige Bindung des Kalkes und damit zusammenhängend der Verlust der hydraulischen Eigenschaften des Cementes ein.

A. Gobin²⁾ beschrieb die Herstellung und Eigenschaften der *Cemente* aus dem Departement *Isère*.

A. Prost³⁾ beschrieb die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des *Schlackencementes* und insbesondere die Zweckmäßigkeit verschiedener Schlacken zu dessen Gewinnung.

J. Grosclaude⁴⁾ beschrieb ebenfalls die Fabrikation und Eigenschaften des *Schlackencementes*.

L. D. Claye und P. Debray⁵⁾ haben Versuche über die *Durchlässigkeit* von *Cement-Mörteln* und die Zersetzung derselben durch *Seewasser* angestellt. Danach filtriren Lösungen von Magnesiumsulfat oder Magnesiumchlorid, in der Concentration, in welcher das Seewasser diese Salze enthält, durch Betonblöcke anfangs sehr lebhaft, nach einigen Tagen jedoch gar nicht mehr. Dabei trat Volumvergrößerung des Betons ein und dessen Gehalt an Magnesia nahm zu, während Kalk ausgeschieden wurde. Um diese Filtrirfähigkeit möglichst zu verhindern, ist das Augenmerk auf den Wasserzusatz beim Mischen von Portlandcement und Sand zu richten; 1 Thl. Portlandcement, 4 Thle.

¹⁾ Dieser JB., S. 2688. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 887 (Ausz.). —

³⁾ Ann. Min. [8] 16, 158; Bull. soc. chim. [3] 1, 452 (Ausz.). — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 888 (Ausz.). — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 216 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 48.

Sand und 11 Proc. Wasser vom Gesamtgewicht der genannten Bestandtheile geben den dichtesten Mörtel.

K. B. Lehmann und Ch. Nufsbaum¹⁾ haben Studien über *Kalkmörtel* und *Mauerfeuchtigkeit* ausgeführt. Hierbei diente zur Bestimmung des freien Wassers und Hydratwassers das Princip der Glässgen'schen Bestimmungsmethode in anderer Anordnung, indem der von freiem Wasser im kohlenstofffreien Luftstrom bei 100° befreite Mörtel geglüht, sowie das entweichende Wasser aufgefangen und gewogen wurde. Aus den Versuchen ergab sich zunächst, daß nasser Mörtel nur Spuren von Kohlensäure aufnahm. Von 6 bis 0,5 Proc. Wasser findet die Kohlensäureaufnahme reichlich statt; es giebt aber auch eine untere Feuchtigkeitsgrenze, bei der keine oder nur eine sehr geringe Wasseraufnahme stattfindet. Mörtelschichten in der Nähe des Fußbodens sind bedeutend feuchter, als die höheren, namentlich auf der Südseite. Der Putzmörtel über den Steinen ist fast ganz allgemein beträchtlich trockener, als der in gleicher Dicke entnommene Putz in den Fugen. Die Nordseite ist überhaupt in ihrer Putzschicht nicht unbeträchtlich feuchter, als die Südseite, nur in den alleruntersten Schichten und in den aus größerer Tiefe entnommenen Proben verschwinden die Differenzen. Sie stellten auch Versuche über die Veränderungen des Mörtels in einem Baue an und suchten auf Grund Ihrer dargelegten Erfahrungen ein Urtheil über verschiedene Punkte des Häuserbaues zu gewinnen. Aus den diesbezüglichen Ausführungen kann hier nur Folgendes hervorgehoben werden: Ein Haus dürfte bewohnbar sein, wenn die durchschnittliche Feuchtigkeit des Gesamtmörtels in Fugen und Verputz nicht über 1 Proc. steigt. Als absolut trocken ist eine Wand zu bezeichnen, wenn ihr Wassergehalt im Gesamtmörtel 0,4 bis 0,6 Proc. beträgt. Eine Kohlensäureaufnahme findet reichlich nur statt, wenn der Mörtel zwischen 5 bis 0,7 Proc. Wasser enthält; in feuchter Luft bleibt eine nasse Mauer monatelang fast ohne jede Kohlensäureaufnahme, ebenso

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 94, 336 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 399 (Ausz.).

nimmt eine trockene Mauer aus trockener Luft nur sehr langsam Kohlensäure auf. Nur durch Kohlensäureaufnahme erhärtet der Mörtel steinig. Aus feuchter Kohlensäure nimmt scharf getrockneter Mörtel ziemlich reichlich Wasser und sehr reichlich Kohlensäure auf. Zum Trocknen unserer nassen Mauern empfiehlt sich die Anwendung strahlender Wärme (Coaxskörbe) viel mehr, als bloßes Heizen und Lüften. Schließlich theilten Sie noch die Resultate der Untersuchung des Mörtels im Salvator-schulhause zu München, sowie die Resultate der Studien über den Einfluß der Witterung auf den Gehalt des Verputzes an Wasser und Aetzkalk bei älteren Häusern, von Beutler, mit.

Kutscher¹⁾ hat in Thiel's Auftrage *Rheinsand*, *Mainsand* und *Sand von Wixhausen* in Bezug auf ihre Ausnutzung als *Bausand* untersucht und gefunden, daß alle diese Sandsorten sich sehr nahe stehen.

F. Bente²⁾ hat 135 verschiedene Proben *Mergel* untersucht und in denselben 0,0 bis 99,74 Proc. Calciumcarbonat, berechnet auf die bei 110° getrocknete Substanz, gefunden.

A. v. Löseke³⁾ hat folgendes Verfahren zur Herstellung von *künstlichem Meerschaum* angegeben: Vermittelt einer Lösung von Natronwasserglas und Lösungen (1:15) von Magnesiumsulfat, Alaun und Chlorcalcium werden separirte Niederschläge von Silicaten erzeugt; andererseits wird aus Natriumsulfat und Chlorcalcium Gyps gefällt, der gewaschen, getrocknet und vollständig durch Erhitzen entwässert wird. In 15 kg Wasser von 40° werden 9 kg des gefällten Gypses schnell eingerührt und hierauf 3,5 kg des Magnesiasilicates, 1,5 kg des Thonerdesilicates und 2,5 kg des Calciumsilicates zugesetzt. Die Mischung wird dann gesiebt und auf mit Leinwand überdeckten Gypsplatten getrocknet. Die Silicate sind in Form der breiigen Niederschläge zu verwenden.

¹⁾ Gewerbeblatt f. d. Großherzogthum Hessen 1888, 258. — ²⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 181. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 537.

Agriculturchemie; Dünger; Desinfection.

E. T. Austen¹⁾ hielt einen Vortrag über die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der wissenschaftlichen *Bodencultur*.

T. Schloesing jun.²⁾ hat zahlreiche *Bodenluftanalysen* ausgeführt und gefunden, daß auch die Luft im Boden sich in Bewegung befindet.

E. Wollny³⁾ hat Seine Untersuchungen⁴⁾ über den *Kohlensäuregehalt der Bodenluft* fortgesetzt. Er fand nunmehr, daß die Kohlensäureproduction im Boden mit der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt desselben steigt. Der Gehalt des Bodens an organischen Stoffen gelangt in der aus demselben sich entwickelnden Kohlensäuremenge nicht zum Ausdruck, wenn jene im Uebermaße im Erdreich auftreten. Die Kohlensäuremenge in der Bodenluft ist nur dann der Menge von vorhandener organischer Substanz proportional, wenn diese gering ist; die Kohlensäureproduction wächst dagegen bei höherem Gehalt des Bodens an diesen Stoffen in einem geringeren Grade, als die Menge der vorhandenen, sich zersetzenden Bestandtheile, oder bleibt unter Umständen trotz verschiedener Zufuhr von pflanzlichen und thierischen Resten sich gleich, weil bei höherem Kohlensäuregehalt der Bodenluft die Thätigkeit der bei der Verwesung theilgenommenen niederen Organismen gehemmt wird und mit zunehmender Menge der organischen Stoffe über eine gewisse Grenze hinaus die für deren Zerfall wichtigsten Eigenschaften des Bodens in einer der Intensität des Processes nachtheiligen Weise abgeändert werden. Die Menge der organischen Substanzen im Boden gelangt in dem Kohlensäuregehalt der Bodenluft aber auch dann nicht oder nur unvollständig zum Ausdruck, wenn die für den Zersetzungsproceß wichtigsten Factoren (Wasser und

¹⁾ Trenton, N.J.: The John L. Murphy Publishing Co., State Printers 1889. — ²⁾ Compt. rend. 109, 673. — ³⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 197. —

⁴⁾ JB. f. 1880, 1317 f.

bestimmte Temperatur) in einer dem Humusgehalt des Bodens entgegengesetzten Richtung ihre Wirkung geltend machen. Die Versuche mit *Jauche* ergaben, daß dieselbe die Zersetzung der organischen Stoffe herabsetzt, sobald durch die zugeführte Flüssigkeit für die in dem Material enthaltene Salzlösung ein höherer Concentrationsgrad herbeigeführt wird, daß aber dem Zerfall der organischen Substanzen, in Folge von Jauchedüngungen bei entsprechender Verdünnung der Flüssigkeit oder bei kräftiger Absorption der Salze derselben, Vorschub geleistet wird.

L. Sostegni¹⁾ hat Versuche über die chemische Zusammensetzung der wässerigen Lösungen, welche vermöge der *Capillarität* an die Oberfläche der *Ackerböden* gezogen werden, ausgeführt. Dieselben ergaben, daß die Menge der unter bestimmten Bedingungen in 24 Stunden an die Oberfläche gebrachten Mineralstoffe pro Quadratmeter Erdoberfläche zwischen 1,88 und 3,50 g schwankte. Zuerst erschienen an der Oberfläche Carbonate, dann der Reihe nach Sulfate, Chloride und Nitrate.

M. Müller²⁾ beschrieb einen *Apparat* für Vorlesungen über Agriculturchemie, um mittelst desselben die *Absorptionsfähigkeit des Bodens* für in Wasser leicht lösliche Stoffe zu demonstrieren.

P. P. Déhérain³⁾ hat Untersuchungen über die *Erschöpfung des Bodens* durch Bebauung ohne Düngerezufuhr und über die Nützlichkeit der *organischen Substanzen* im Boden ausgeführt, welche ergaben, daß die organische Substanz einen Theil der nothwendigen Nährstoffe im gleichen Mafse für das Wachsthum der Rüben bildet, wie die Nitrate, Phosphate oder das Kali.

G. Ville⁴⁾ hat eingehende Untersuchungen über das Verhältniß ausgeführt, welches zwischen der *Farbe der Pflanzen* und dem *Gehalt des Bodens an Nährstoffen* herrscht. Er verglich die Farbe der auf bestimmten Böden gewachsenen Pflanzen mit grün gefärbten Wollmustern einerseits und hat andererseits aus den Pflanzen durch Petroleumäther das Carotin, sowie danach mit Alkohol das Chlorophyll ausgezogen und die Färbungen der-

¹⁾ Staz. speriment. agrar. ital. 16, 48 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 501. — ³⁾ Compt. rend. 109, 781. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 397.

selben verglichen. Die hierbei gewonnenen Resultate waren folgende: 1. Die Farbe der Blätter schwankt mit den Bedingungen, unter denen die Pflanzen gewachsen sind. 2. Die Farben der alkoholischen Lösungen des Chlorophylls (nach dem Ausziehen des Carotins gewonnen) correspondiren direct mit der Farbe der Blätter. 3. Die orangegelben Lösungen des Carotins schwanken in der Intensität entsprechend den Chlorophylllösungen. — Derselbe ¹⁾ hat auch Untersuchungen über die Relation zwischen den physikalischen Charakteren der *Pflanzen* und dem Reichthum an *Nährstoffen* im *Boden* ausgeführt, welche ergaben, daß der Einfluß der Zusammensetzung des Bodens sich geltend macht auf den Wuchs, die Größe, die Farbe, den Carotin- und Chlorophyllgehalt der Pflanzen, sowie auf die Größe der Ernte.

Berthelot ²⁾ hat, angeregt durch Seine Versuche über die *Fixirung des Stickstoffs* durch den Boden und die Vegetabilien³⁾, untersucht, ob bei langsamen Oxydationen Stickstoff fixirt werde. In altem Aether, sowie in Aether, der längere Zeit mit Luft behandelt worden war, konnte Er Spuren von Salpetersäure nachweisen. Bei den Versuchen mit Terpentinöl, Mesitylen, Bittermandelöl und Oelsäure gelang ein Nachweis von Salpetersäure nicht, da diese Substanzen mit Schwefelsäure stark gefärbt werden. Bei der langsamen Oxydation des Eisens konnte Er geringe Mengen Ammoniak nachweisen; diese Mengen waren jedoch so gering, daß man daraus nicht mit Sicherheit auf einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Ammoniakbildung und Oxydation des Eisens schliessen konnte.

P. P. Déhérain ⁴⁾ berichtete über den *Verlust* und *Gewinn* an *Stickstoff* auf den Versuchsfeldern von Grignon in den Jahren 1875 bis 1889. Alle ohne Dünger cultivirten Böden verloren bedeutende Mengen Stickstoff. Wenn die Böden nach einigen Jahren an Stickstoff verarmt waren, gewannen sie wieder an dieser Substanz.

¹⁾ Compt. rend. 109, 628. — ²⁾ Dasselbst 108, 543; Ann. chim. phys. [6] 17, 500; Bull. soc. chim. [3] 2, 74. — ³⁾ JB. f. 1886, 2122; f. 1887, 2606 f. — ⁴⁾ Compt. rend. 108, 873.

Pécharde¹⁾ hat den Einfluss des *Gypses* und des *Thones* auf die *Conservirung des Stickstoffs* in unbebauten *Böden*, sowie die Fixirung des atmosphärischen Stickstoffes und die Nitrification studirt. Danach beträgt der Verlust an Stickstoff in einem nur wenig feuchten, mit organischem Stickstoff versehenen unbebauten Sandboden in 18 Monaten etwa 70 Proc. Der Zusatz von Gyps setzt diesen Verlust auf 58 Proc. herab; der hierbei conservirte Stickstoff findet sich in Form von Ammoniak und Salpetersäure vor. Feuchtigkeit unterstützt die Nitrification wesentlich, während die Trockenheit dieselbe beeinträchtigt. Sind die Bedingungen der Nitrification ungünstig, so entwickelt sich der Stickstoff als Ammoniak, Ammoniumcarbonat oder freier Stickstoff. Der Gyps hält das Ammoniak in Form des Sulfates, also in einer der Nitrification günstigen Form zurück. Es deutet nichts darauf hin, daß der Sandboden während der Versuchszeit etwa Stickstoff aus der Atmosphäre könnte aufgenommen haben. Geringe Zusätze von Kochsalz fördern in Folge der Hygroskopicität des Salzes die Nitrification. Ein Zusatz von Thon (10 Proc.) zum Sandboden vermindert den Stickstoffverlust des letzteren, beeinträchtigt aber eher die Nitrification. Gyps und Thon unterstützen sich daher gegenseitig, indem der Thon Ammoniak zurückhält, der Gyps dasselbe jedoch in die für die Nitrification günstige Form des Sulfates überführt, wodurch der Thon von Neuem neue Mengen Ammoniak binden kann. Ein Sandboden, welcher 40 Proc. Thon und 5 Proc. Gyps enthielt, verlor nicht nur keinen Stickstoff, sondern gewann in der Versuchszeit noch 28,53 Proc. seines Gesamtgehaltes an Stickstoff, welcher wahrscheinlich aus der Atmosphäre stammt. Demnach ist die Anwendung des Gypses in den meisten Böden förderlich.

Th. Schloesing²⁾ ist auf Grund Seiner Versuche zu der Ansicht gekommen, daß ein unbebauter *Boden* aus der Atmosphäre keinen *Stickstoff* aufnimmt. — Auf die Kritik dieser Versuche von Berthelot³⁾ erwiderte Schloesing⁴⁾, daß Er stets

¹⁾ Compt. rend. 109, 145. — ²⁾ Dasselbst, S. 210. — ³⁾ Dasselbst, S. 277; siehe diesen JB., S. 2706. — ⁴⁾ Compt. rend. 109, 345.

nur die Fixirung des Stickstoffs durch unbebauten Boden ins Auge gefasst habe und nicht jene unter Mithülfe verschiedener Pflanzen (Leguminosen).

Berthelot ¹⁾ hat Seine Versuche ²⁾ über die *Fixirung des Stickstoffs im unbebauten Boden* oder unter Mitwirkung von *Leguminosen* fortgesetzt. Dieselben ergaben, daß auch der unbebaute Boden deutlich wahrnehmbare Mengen Stickstoff aus der Atmosphäre fixirt und daß andererseits bei Anbau von Leguminosen die Wurzeln es sind, welche im Vereine mit der Erde die Fixirung desselben besorgen. Diese Fixirung des Stickstoffs durch die Wurzeln scheint unter Mithülfe von Mikroben vor sich zu gehen, welche in den Wurzeln eine Stütze und einen guten Entwicklungsboden finden. Unter den Leguminosen ergab die *Luzerne* den reichsten Gewinn an Stickstoff. — Derselbe ³⁾ hat auch im Anschlusse an frühere Arbeiten ⁴⁾ neue Versuche der *Fixirung des Stickstoffs* durch die Ackererden unter dem Einflusse der *Elektricität* ausgeführt, welche ergaben, daß die letztere die Fixirung des Stickstoffs durch die unbebaute Erde, sowie auch im Laufe der Vegetation begünstigt. — Er ⁵⁾ machte ferner auf die durch Seine Versuche erlangten wichtigen Resultate besonders aufmerksam und kritisirte ⁶⁾ die von Schloesing ⁷⁾ durchgeführten Arbeiten über denselben Gegenstand.

Berthelot ⁸⁾ hat Seine zahlreichen Experimente über die *Fixirung des Stickstoffs durch bebauten und unbebauten Boden* ⁹⁾, sowie die bei diesen Untersuchungen angewendeten analytischen Methoden ausführlich publicirt.

Derselbe ¹⁰⁾ gab auch eine Zusammenstellung der bis jetzt über die *Fixirung des atmosphärischen Stickstoffs* durch den Boden erschienenen Arbeiten.

¹⁾ Compt. rend. 108, 700; Ann. chim. phys. [6] 16, 433; Bull. soc. chim. [3] 2, 66, 648. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1885, 2122; f. 1887, 2606 f. — ³⁾ Compt. rend. 109, 281. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2122; f. 1887, 2606 f. — ⁵⁾ Compt. rend. 109, 417. — ⁶⁾ Dasselbst, S. 277. — ⁷⁾ Dasselbst, S. 210; siehe diesen JB., S. 2705. — ⁸⁾ Ann. chim. phys. [6] 16, 435, 453, 491 bis 638. — ⁹⁾ Siehe diesen JB., S. 2704 und oben. — ¹⁰⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 652.

Th. Schloesing¹⁾ begann eine Untersuchung des *Stickstoffverlustes bei der Zersetzung organischer Körper*. Hierfür sollte der Stickstoffgehalt der Luft, in welcher die Zersetzung der organischen Körper vor sich ging, untersucht werden und beschrieb Er vorläufig die hierzu verwendeten *Apparate*.

A. Gautier²⁾ theilte in Ergänzung der Versuche von Berthelot³⁾ über die *Fixirung des Stickstoffs im Boden* unter dem Einflusse der *Elektricität* mit, daß Er diesbezügliche Versuche mit Bohnen, Luzerne und Wicken schon im Jahre 1882 mit günstigem Erfolg durchgeführt habe, wodurch die von Nollet im 18. Jahrhundert ausgesprochene Ansicht, daß die Elektricität die Vegetation anregen könne, ihre Bestätigung gefunden.

B. Tacke⁴⁾ hat eingehende Versuche über den *Stickstoffverlust bei der Nitrification* und den *Stickstoffgewinn im vegetationsfreien Erdboden* ausgeführt, welche zunächst ergaben, daß der Stickstoffgehalt der Erde am Ende der Versuche in fast ebenso vielen Fällen vermehrt, wie vermindert war. Die Versuche haben indess den sicheren Nachweis erbracht, daß auch bei vollständig unbehindertem Luftzutritt durch den Nitrificationsproceß Stickstoff als solcher oder in einer Verbindung frei wird, die nicht von den angewandten Reagentien in den Vorlagen des Apparates festgehalten wird. Andererseits liefern die Versuche eine Bestätigung der Ansicht einer Stickstoffanreicherung im vegetationslosen Boden.

Th. Schloesing⁵⁾ hat Studien über die *Nitrification des Ammoniaks* im Boden ausgeführt, zunächst zu dem Zwecke, um zu entscheiden, ob bei diesem Vorgange ein Theil des Stickstoffs als Gas entweiche. Die Versuche ergaben, daß der freie Stickstoff um Weniges (0,65 bis 0,8 mg) am Schlusse zugenommen hatte, welche Zunahme jedoch auf Versuchsfehler zurückgeführt werden kann. Dagegen erschien die Menge des entstandenen Salpeterstickstoffs immer etwas geringer, als die des vor der Nitrification vorhandenen Ammoniakstickstoffs, was um so auf-

¹⁾ Compt. rend. 108, 206. — ²⁾ Dasselbst 109, 287. — ³⁾ Vgl. die voranstehenden Auszüge. — ⁴⁾ Landw. Jahrb. 18, 439; Chem. Centr. 1889a, 846. — ⁵⁾ Compt. rend. 109, 423.

fallender ist, als ja auch der organische Stickstoff an der Nitrification theilnehmen soll. Es muß demnach ein Theil des Ammoniaks oder der Salpetersäure in organische Stickstoffverbindungen übergegangen sein. Es wurden ferner 0,8 bis 0,9 Thle. des verwendeten Sauerstoffs zur Oxydation des Ammoniaks und nur 0,2 bis 0,1 Thle. zur langsamen Verbrennung der organischen Substanzen verbraucht. Die Geschwindigkeit der Nitrification der Ammoniumsalze ist je nach der Natur des Salzes verschieden und beim Sulfat am größten. — Derselbe¹⁾ fand später, daß unter Anwendung eines übertrieben hohen Zusatzes von Ammoniumcarbonat die Nitrification unter bedeutenderem Verlust an gasförmigem Stickstoff vor sich gehe, daß vorhandene Nitrite einen größeren Stickstoffverlust in der angeführten Form herbeiführen und daß die Gegenwart von Nitriten die Nitrification bedeutend verlangsamen. Die Nitrite bilden sich demnach bei langsamer Nitrification und sind auch ein Hinderniß des normalen Verlaufes dieses Vorganges.

B. Tacke²⁾ hat Versuche über den *Stickstoffverlust* bei der *Nitrification* in *unbebauten Böden* angestellt und in einzelnen Fällen einen Gewinn, in anderen einen Verlust an Stickstoff beobachtet; salpetrige Säure war in Folge der guten Durchlüftung des Bodens nie nachzuweisen. Mit Rücksicht auf die Arbeiten von Déhérain³⁾ und Berthelot⁴⁾ zog Er den Schluss, daß die Nitrification selbst bei überschüssigem Sauerstoff von einem Stickstoffverlust begleitet ist und daß andererseits, wie Berthelot annimmt, Böden, welche Mikroorganismen enthalten, Stickstoff aus der Atmosphäre aufnehmen können.

E. Wollny⁵⁾ beschrieb in einem längeren Aufsätze den *Nitrificationsproceß* in Rücksicht auf die Bodencultur.

J. Samek⁶⁾ hat vergleichende *Düngungsversuche* mit *Ammoniumsalzen* und *Nitraten* für *Hafer* und *Rüben* ausgeführt, welche bestätigen, daß die Nitratlüngung der Ammoniakdüngung vorzuziehen sei.

¹⁾ Compt. rend. 109, 883. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 907 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1885, 2122. — ⁴⁾ Dasselbst; f. 1887, 2606 f. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1839 b, 347 (Ausz.). — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 566 (Ausz.).

Baessler ¹⁾ hat Versuche über den Wirkungswerth des *Stickstoffs* im *Chilisalpeter* und *Ammonsulfat* bei *Kartoffeln* und für *Sandboden* ausgeführt, welche für das Ammonsulfat eine unsichere, jener des Salpeters nicht gleichwerthige Wirkung ergaben. Mit Hafer durchgeführte Versuche ergaben jedoch eine gleichwerthige Wirkung beider Düngemittel.

Ch. Rolland ²⁾ hat vergleichende *Düngungsversuche mit Natronsalpeter und schwefelsaurem Ammoniak* für *Weizenarten* angestellt, welche ergaben, daß der Düngungswerth des Natronsalpeters demjenigen des Ammoniumsulfates weit überlegen ist.

M. Maercker ³⁾ hat Versuche über den Einfluß der *Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak* und mit *Chilisalpeter* angestellt; Er ist zu dem Schlusse gelangt, daß eine schwächere Stickstoffdüngung mit Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak sowohl bei Sommergetreide, wie auch bei Rüben und Kartoffeln gleiche Ertragserhöhungen ergibt, daß dagegen eine stärkere Stickstoffdüngung in Form von Chilisalpeter bei Rüben und Kartoffeln einer gleichen Stickstoffdüngung in Form von schwefelsaurem Ammoniak überlegen ist.

J. E. Enklaar ⁴⁾ hat Untersuchungen über den Ursprung der *salpetrigen Säure im Gebrauchswasser* ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Der Oxydationsvorgang des Ammoniaks zu salpetriger Säure geht nicht vor sich, wenn das Wasser vor dem Versuche gekocht wurde; dieser Vorgang ist sehr gering in destillirtem Wasser. 2. Die salpetrige Säure bildet sich durch Oxydation des Ammoniaks unter dem Einflusse von Mikroben, welche letztere sich in destillirtem Wasser scheinbar nicht, dagegen rasch in calciumcarbonathaltigem und organische Substanzen enthaltendem Wasser entwickeln. Diese Mikroben scheinen identisch zu sein mit den nitrificirenden Organismen des Bodens und dürften auch dem letzteren entstammen. 3. Diese Mikroben werden getödtet, oder ihre Thätigkeit wird

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 14; Chem. Soc. Ind. J. 8, 205 (Ausz.). —

²⁾ Biederm. Centr. 18, 508. — ³⁾ Dasselbst, S. 724. — ⁴⁾ Rec. trav. chim. Pays-Bas 8, 327.

paralysirt durch die Gegenwart freier Säure. 4. Auch die Inso-
lation übt einen verlangsamenden, resp. aufhebenden Einfluss auf
die Thätigkeit dieser Organismen aus. 5. Die salpetrige Säure
erscheint erst einige Tage nach der Periode, in welcher die oxy-
dirende Thätigkeit der Mikroben begann.

R. Warrington ¹⁾ veröffentlichte die Resultate der Unter-
suchungen des *Regenwassers* von *Rothamsted* auf dessen Gehalt
an *Salpetersäure*. Im Mittel eines Zeitraumes von 20 Monaten
betrug der Gehalt von 1 000 000 g Regenwasser an Nitrat- oder
Nitritstickstoff 2,42 g. Im Jahre 1888 (Mai) bis 1889 (April) waren
im Mittel in 1 000 000 g Regenwasser 0,139 g Salpetersäurestick-
stoff und 0,426 g Ammoniumstickstoff enthalten.

A. Muntz und V. Marciano ²⁾ haben gefunden, daß die mit
dem *Regenwasser* in tropischen Gegenden (Caracas in Venezuela)
zugeführte Menge *Salpetersäure* im Mittel 2,23 mg im Liter be-
trug, während Raimbault in der Station Saint-Denis auf der
Insel Réunion im Mittel 2,67 mg Salpetersäure im Liter Regen-
wasser gefunden hatte.

Dieselben ³⁾ haben in Fortsetzung Ihrer Studien über die
Bildung der Salpetererden ⁴⁾ nunmehr constatirt, daß sich in vielen
Höhlen der Cordillere (Venezuela) auch Salpetererde in mächtigen
Lagern vorfindet, in welcher zahlreiche Knochen eingebettet sind,
aus welchem Funde man schließen muß, daß auch andere Thiere,
als die Vögel, den Stickstoff zur Nitrification geliefert haben.

Berthelot ⁵⁾ hat über die *Bildung von Ammoniak* und
flüchtigen Stickstoffverbindungen auf Kosten der Ackererde und
der Pflanzen Versuche ausgeführt und gefunden, daß sich den
Ptomainen ähnliche Stoffe bei Pflanzen, welche in einer begrenzten
Atmosphäre wachsen, entwickeln, wodurch die Letzteren öfters zu
Grunde gehen, trotzdem ihnen genügende Mengen von Sauerstoff
und Kohlensäure geboten werden. Das von den Versuchsobjecten
verdunstete Wasser enthielt Ammoniak und organische Stickstoff-

¹⁾ Chem. Soc. J. 55, 537. — ²⁾ Compt. rend. 108, 1062. — ³⁾ Dasselbst,
S. 900. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2123. — ⁵⁾ Compt. rend. 109, 419; Bull. soc.
chim. [3] 2, 653.

verbindungen (0,0012 resp. 0,0033 g ammoniakalischen und 0,0009 g resp. 0,0010 g organischen Stickstoff pro 2 resp. 3 kg unbebauter Erde). Auch bei bebautem Boden war eine Exhalation von Ammoniak und organischen Stickstoffverbindungen nachweisbar (0,0015 bis 0,0076 g ammoniakalischer und 0,0011 bis 0,0051 g organischer Stickstoff pro 3 kg Erde).

E. Bréal¹⁾ hat neue Versuche über die *Fixirung* des *Stickstoffs* durch *Leguminosen* angestellt, welche diejenigen von Berthelot²⁾, sowie von Hellriegel und Wilfarth³⁾ bestätigten, daß die Leguminosen auf stickstoffarmen Böden gut gedeihen und durch ihre Wurzeln den Stickstoff im Boden binden.

P. de Mondesir⁴⁾ berichtete über das Wachsthum der *Futterleguminosen in sauren Böden*. Er trat hierbei, gestützt auf Seine Versuche, der herrschenden Ansicht entgegen, daß die Leguminosen zu ihrem Wachsthum viel kohlensauren Kalk bedürfen; obwohl der günstige Einfluß des Calciumcarbonates nicht zu leugnen ist, begnügen sich die Leguminosen, wenn ihnen genügende Mengen von Phosphaten und Kali im Boden geboten werden, auch mit dem Kalk, der an die Humussubstanzen gebunden ist.

H. Hellriegel und H. Wilfarth⁵⁾ haben eingehende Untersuchungen über die *Stickstoffnahrung der Gramineen und Leguminosen* ausgeführt und sind dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt: Die Leguminosen verhalten sich bezüglich der Aufnahme ihrer Stickstoffnahrung von den Gramineen principiell verschieden, und zwar sind die letzteren mit ihrem Stickstoffbedarfe einzig und allein auf die im Boden vorhandenen Stickstoffverbindungen angewiesen, sodaß ihre Entwicklung immer zu dem disponiblen Stickstoffvorrathe des Bodens in directem Verhältnisse steht. Den Leguminosen steht dagegen außer dem Bodenstickstoff noch der freie elementare Stickstoff der Atmosphäre zur Verfügung. Die Leguminosen haben indeß nicht an sich die Fähigkeit, den freien Stickstoff der Luft zu assimiliren, sondern es ist hierzu

¹⁾ Compt. rend. 109, 670. — ²⁾ Dieser JB., S. 2704, 2706. — ³⁾ Siehe die folgenden Auszüge. — ⁴⁾ Compt. rend. 108, 62. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 a, 108 (Ausz.).

die Bethheiligung von lebsthätigen, bestimmten Mikroorganismen im Boden unbedingt erforderlich. Die Wurzelknöllchen der Leguminosen sind nicht lediglich als Reservespeicher für Eiweißstoffe zu betrachten, sondern stehen mit der Assimilation des freien Stickstoffs in einem ursächlichen Zusammenhange. — Auch weitere Versuche Derselben ¹⁾, speciell mit der Lupine und neun anderen Pflanzenarten, bestätigten vollinhaltlich die vorstehend angeführten Resultate.

A. Salfeld ²⁾ theilte mit günstigem Erfolg begleitete Versuche über den *Anbau von Leguminosen auf rohem Hochmoorboden* als Beitrag zur Verwerthung der Hellriegel'schen Versuche mit Leguminosen ³⁾ im landwirthschaftlichen Betriebe mit.

C. G. Eggertz ⁴⁾ führte Studien und Untersuchungen über die *Humuskörper der Acker- und Mooreerde* aus. Er bezeichnete die Verbindungen, welche sich aus den natürlichen Verwesungsproducten, oder schon vorher mit schwacher Salzsäure extrahirten Böden durch Ausziehen mit Ammoniak oder Kalilauge und Fällen mit Säuren darstellen lassen, als *Mullkörper*, die ähnlichen Verbindungen aus Kohlenhydraten durch Behandlung mit Mineralsäuren gewonnenen dagegen als *Humuskörper*. Die feuerfesten Bestandtheile in den Humus- und Mulllösungen, ferner insbesondere deren Schwefel, Phosphor und Eisen scheinen intimere Bestandtheile des organischen Atomcomplexes zu sein. Die Hauptquelle zur Bildung der natürlichen Nährstoffe der Culturpflanzen liegt mehr in der Oxydation der Mullkörper, als in den mineralischen Phosphaten und Silicaten. Endlich ist auch der in der Mullsubstanz vorkommende Stickstoff nicht ausschließlich in Form von mullsaurem Ammoniak, sondern in innigerer Bindung vorhanden.

C. G. Eggertz und L. F. Nilson ⁵⁾ haben 37 Proben von *Moor* und *Mooreerde* untersucht. Die mineralischen Bestandtheile wurden sowohl in dem Glührückstand, als auch in Erdproben

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 848 (Ausz.). — ²⁾ Biederm. Centr. 18, 239. —

³⁾ Siehe voranstehenden Auszug. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889, 343 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 75. — ⁵⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 608; Biederm. Centr. 18, 664.

selbst, durch Extraction mit zweiprocentiger Salzsäure bestimmt; hierbei ergab sich, daß die in Lösung gegangenen Mengen Schwefelsäure und Phosphorsäure oft ganz unbedeutend waren, im Vergleich mit den in der Asche gefundenen Antheilen. Schwefel und Phosphor befinden sich im humosen Boden größtentheils in intimer Verbindung mit der halb verwesten organischen Substanz und können in dieser Form von den Pflanzen nicht aufgenommen werden. Hierdurch erklären sich die guten Resultate der Brenncultur und die Vortheilhaftigkeit der Phosphatdüngung auf einem verhältnißmäßsig phosphorreichen Moorboden.

M. Fleischer¹⁾ hat folgende *Zusammensetzung* einiger typischer *Moorböden* veröffentlicht:

Bodenarten	1 cbm des natürl. Bodens enthält kg						
	Wasser	Fette Stoffe	Organische Stoffe	Stickstoff	Kali	Kalk	Magnesia Phosphorsäure
Humoser Haidesand (Loxstedt bei Bremerhafen)	203	1280	66,8	2,0	0,6	0,4	0,5 0,3
Cujavischer Boden (dunkel; Lachmirowitz, Kreis Inowrazlaw) . .	268	1580	37,8	2,5	3,8	15,0	7,0 1,4
Weser-Marschboden (Bremerhafen)	434	806	68,8	2,1	5,6	46,1	13,1 1,6
Niederungsmoor aus dem Drömling (uncultivirt, Rittergut Cunrau)	740	250	206,4	8,1	0,1	14,9	0,5 0,6
Hochmoorboden durch Brenncultur ausgenutzt (uncultivirt; Hellweger Moor, Kreis Achim) .	702	140	128,1	1,5	0,1	0,4	0,3 0,1
Hochmoorboden in alter Cultur (ohne Sand; Hellweger Moor, Kreis Achim)	677	160	134,4	2,2	0,1	0,9	0,6 0,3
Ausgetorfte Hochmoorboden (uncultivirt; Lilienthaler Hochmoor, Kreis Osterholz)	700	88	87,7	0,9	0,1	0,2	0,3 0,1
Ausgetorfte Hochmoorboden (mit Sand cultivirt; alte Cultur; Lilienthaler Hochmoor, Kreis Osterholz)	460	395	136,2	2,7	0,2	1,1	0,4 0,4

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 668.

A. Pizzi ¹⁾ führte eine chemisch-physikalische Untersuchung des *Bodens* zweier *Trüffelfelder* in der Gegend von Reggio Emilia aus.

E. Casoria ²⁾ hat Untersuchungen über die *chemischen Veränderungen*, welche in der *Lava des Vesuvs* unter dem Einfluß der Atmosphärien und der Vegetation vor sich gehen, ausgeführt und ist zu dem Schlusse gelangt, daß die in der Lava vorkommenden Veränderungen nicht nur auf Aenderungen im Molekularzustande der sie zusammensetzenden Elemente, sondern auf tiefgehenden Zersetzungen beruhen, in deren Folge gewisse Elemente entfernt, andere (welche für die Vegetation nicht so wichtig sind) jedoch angehäuft werden.

H. Hellriegel ³⁾ machte zu der Arbeit von B. Frank über den Einfluß, welchen das *Sterilisiren des Erdbodens* auf die *Pflanzenentwicklung* ausübt ⁴⁾, einige kritische Bemerkungen.

F. Strohmmer ⁵⁾ hat *Vegetationsversuche* mit *Zuckerrüben* ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: Durch Zufuhr von steigenden Mengen an Kali vermehrt sich der *Zucker*gehalt der Rübe, und zwar parallellaufend mit der Steigerung. Eine erhöhte Düngung mit Salpetersäure vermehrt die Blättermasse der Rübe und beeinflusst das Wachstum der Blätter in einer für die Zuckerbildung ungünstigen Weise, so daß die Production des Zuckers in der Rübe herabgedrückt wird. Mit steigender Zufuhr von Salpetersäure steigt nicht nur der Gehalt an letzterer, sondern auch die Proteinmenge in der Rübenwurzel. Die Steigerung der Zuckerbildung bei erhöhter Zufuhr von Kalium wird durch die physiologische Wirkung gleichzeitig zugeführter entsprechender Mengen von Salpetersäure wiederum aufgehoben. Die Phosphorsäure beeinflusst das Blätterwachstum der Rübe in einer für die Zuckerbildung günstigen Weise und beschleunigt die Reife derselben. Die Phosphorsäure unterstützt daher die für die Zuckerbildung günstige Wirkung des Kaliums.

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 5. — ²⁾ Daselbst 16, 754 (Ausz.). —

³⁾ Chem. Centr. 1889, 848 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2736 f. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 159 (Ausz.).

A. Müller¹⁾ berichtete über *Ammendienste* der *Mutterkartoffeln*.

P. T. Austen²⁾ hielt einen Vortrag über die Beziehungen zwischen *Dünger* und *Ernten*.

R. W. Bauer³⁾ lieferte Beiträge zur Frage der *Düngung auf Grund der Bodenanalyse*. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

J. Hanamann⁴⁾ hat exacte *Düngungsversuche für Gerste* ausgeführt und sprach sich hierbei zu Gunsten der Topfcultur aus.

M. Märcker⁵⁾ besprach in einem Aufsatz die landwirthschaftliche *Ausnutzung der Kalisalze*.

A. Stood⁶⁾ erörterte die schädigende Wirkung von *kochsalzhaltigem Wasser auf Boden und Pflanzen* und untersuchte zwei Fälle, in denen solches Wasser, aus Gruben stammend, den bebauten Boden zeitweilig überschwemmte. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß bei Beschädigung durch kochsalzhaltiges Wasser sich sowohl im Boden wie in den Pflanzen, resp. Bäumen, ein erhöhter Gehalt an Chlor und Natron nachweisen läßt. Mit dem höheren Gehalt an letzterem tritt das Kali in den Pflanzen entsprechend zurück. Die Beschädigung tritt vorwiegend in trockenen Zeiten (im Sommer) hervor, wo durch Eintrocknen die Kochsalzlösung im Boden eine Concentration erreicht, welche den Pflanzen nicht mehr zusagt. Bei hinreichender Feuchtigkeit vertragen die Pflanzen anscheinend eine ziemlich starke Kochsalzlösung, ohne daß sie äußerliche Krankheiterscheinungen zeigen.

F. Parmentier⁷⁾ besprach die Ursachen des Vorkommens von *Natriumsulfat in der Atmosphäre* und kam zu der Ansicht, daß dieses Salz, aus feuchten und porösen Körpern auskrystallisirend, durch den leisesten Luftzug fortgetragen wird und so in die Atmosphäre gelangt. — P. Marguerite-Delacharlonny⁸⁾ bemerkte hierzu, daß Seine⁹⁾ Erklärung dieses Vorkommens von

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 265. — ²⁾ Scientif. American Supplement, May 25, 1889. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1705. — ⁴⁾ Biederm. Centr. 18, 223. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 475 (Ausz.). — ⁶⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 113. — ⁷⁾ Compt. rend. 108, 1113. — ⁸⁾ Dasselbst, S. 1307. — ⁹⁾ JB. f. 1886, 150.

Natriumsulfat, wonach dasselbe beim Verdunsten seiner Lösungen in die Atmosphäre übergeht, größere Wahrscheinlichkeit besitze.

A. Mayer¹⁾ untersuchte verschiedene *Seestrandproducte* auf ihren *Dungwerth*. Die Analysen ergaben folgende procentische Resultate:

	H ₂ O	Organ. Sub- stanz	N	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaCO ₃	NaCl	Sand	Asche
Algen	11,8	70,2	0,89	0,72	0,14	1,11	7,0	4,4	18,0
Muschelschalen . . .	0,5	7,5	0,08	0,11	0,10	90,8	0,05	0,9	92,0
Seesterne	1,8	35,5	1,92	0,16	0,45	17,8	0,4	16,8	62,7
Eischalen von Buccinum undatum . .	3,0	52,1	3,40	0,18	0,16	4,9	5,2	27,0	44,9
Polypentstiele Artularia	4,8	38,0	3,23	0,35	0,67	19,4	4,7	17,6	57,2
Eischalen von Seerochen	7,7	78,2	10,56	0,48	0,40	0,9	2,2	4,5	14,1

P. de Mondesir²⁾ empfahl bei *Bodenanalysen*, stets neben dem wirklich als kohlensauen Kalk vorhandenen Kalk auch jenen anzugeben, der an Humussubstanzen gebunden ist.

A. Nautier³⁾ hat gefunden, daß man selbst die ärmsten *phosphathaltigen Kreiden* von Beauval oder von Hardivillers dadurch an Phosphat anreichern kann, daß man dieselben systematisch mit kohlensäurehaltigem Wasser wäscht.

Nach A. Petermann⁴⁾ ist die *braune Kreide von Ciplly* arm an Phosphorsäure und reich an Calciumcarbonat. Citronensaures Ammoniak nimmt aus derselben nur Spuren von Phosphorsäure auf. Wird diese Kreide jedoch calcinirt, so gewinnt man in ökonomischer Weise ein *Calciumphosphat*, $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ ⁵⁾, ähnlich jenem der Thomasschlacke, aus welchem Ammoniumcitrat 2,5 bis 3,0 Proc. Phosphorsäure aufnimmt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 158 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 511. — ²⁾ Compt. rend. 108, 185. — ³⁾ Daselbst, S. 1174. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 1036 (Ausz.). — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1886, 2024, 2038.

W. Cohn ¹⁾ besprach die Verwendung des *Superphosphatgypses als Dünge- und Einstreumittel*.

Solway u. Co. ²⁾ haben zur *Aufschliessung kalkreicher Phosphate (Ciplyt)* diese Phosphate mit einer ihrem Gehalt an Calciumcarbonat entsprechenden Menge Calciumdisulfitlösung behandelt, so daß unter Lösung des Carbonates sich Calciummonosulfit bildet. In diese Flüssigkeit leiteten Sie dann so lange schweflige Säure, bis die ursprüngliche Dichte wieder erreicht war und somit die Hälfte des Monosulfits als Disulfit wieder in Lösung gegangen war. Der Rückstand konnte hiernach durch Schlämmen in das leichtere Calciumsulfit und das schwerere Calciumphosphat getrennt werden. Letzteres wurde schließlich in wässriger schwefliger Säure gelöst und auf bekannte Weise auf in Citrat lösliches Phosphat verarbeitet. — Nach einem Zusatzpatente Derselben ³⁾ kann man auch das zuvor durch Waschen mechanisch angereicherte Rohphosphat mit schwefliger Säure in Gegenwart von nur so wenig Wasser behandeln, daß sich lediglich unlösliches Calciumsulfit aus vorhandenem Carbonat bilden kann. Auch hier trennt man dann das Sulfit von dem Phosphat durch Schlämmen. An Stelle der schwefligen Säure kann bei diesem Verfahren auch ein Gemenge dieser Säure mit Luft verwendet werden, in Folge dessen sich dann statt Sulfit das Sulfat bildet.

J. Raulin ⁴⁾ hat vergleichende Versuche der *Düngung* mit verschiedenen *Phosphaten* für *Getreide* ausgeführt, welche ergaben, daß die Phosphate mit unlöslicher Phosphorsäure und die fossilen Phosphate ebenso nutzbar gemacht werden können, wie die Superphosphate, wenn man dieselben im ersten Jahre der Düngung in der fünf- bis sechsfachen Menge, als dies gewöhnlich geschieht, verwendet. — Derselbe ⁵⁾ berichtete auch über Seine zum gleichen Zwecke im Jahre 1889 ausgeführten Versuche, welche ergaben, daß alle mit Phosphaten gedüngten Parzellen, gegenüber den ungedüngten, einen erhöhten Ertrag lieferten,

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1671. — ²⁾ Daselbst, S. 663 (D. R.-P. 46 834). —

³⁾ Daselbst (D. R.-P. 46 835). — ⁴⁾ Compt. rend. 108, 64; Biederm. Centr. 18, 446. — ⁵⁾ Compt. rend. 109, 375.

dafs jedoch dieser Mehrertrag sehr ungleich ist und in demselben Sinne schwankt, wie die Mengen der Phosphorsäure, oder für die natürlichen indifferenten Phosphate in demselben Sinne schwankt, wie die Löslichkeit resp. die leichte Angreifbarkeit der Phosphorsäure durch die Reagentien.

Wagner ¹⁾ hat *exacte Düngungsversuche* mit verschiedenen *phosphorsäurehaltigen Düngern*, wie Thomasmehl, Knochenmehl, Coprolithenmehl, Peruguano u. s. w. ausgeführt und hierbei insbesondere die Wirkung der gröberen oder feineren Zertheilung berücksichtigt. Setzt man die Wirkung der löslichen Phosphorsäure gleich 100, so erhält man für die dreijährige Wirkung der Phosphorsäure im Thomasmehl (Feinmehl) 78, im Knochenmehl 30, im Thomasmehl (Grobmehl) 57, im Coprolithenmehl 17 und im rohen Peruguano 38.

H. v. Liebig ²⁾ kritisirte die von P. Wagner ³⁾ aus Seinen Topfversuchen gefundenen *Werthzahlen für Phosphate* (für in Wasser lösliche Phosphorsäure 100 gesetzt sind dieselben bei Peruguano 30, bei Knochenmehl 10, bei Coprolithen 9 und bei Thomasschlacke 61 bis 13). — P. Wagner hob darauf hin hervor, dafs die mitgetheilten Vergleichszahlen sich nur auf die Wirkung innerhalb der ersten 3 bis 4 Monate nach geschehener Düngung bezogen.

P. Bredt ⁴⁾ hat vergleichende Versuche über den *Düngerwerth* von *Thomasschlacke* auf verschiedenen Böden ausgeführt, welche ergeben haben, dafs dieses Düngemittel in gewissen Fällen mit Vorthail angewendet werden kann.

Rath ⁵⁾ führte *Düngungsversuche* mit *Superphosphat* und *Chilisalpeter* aus, welche die Nützlichkeit des letzteren ergaben.

E. Meissl ⁶⁾ hat im Grofsen vergleichende *Düngungsversuche* mit *basischer Schlacke* und *Superphosphat* für verschiedene Aussaaten ausgeführt, welche ergaben, dafs 5 Thle. Phosphorsäure der Schlacke gleichgesetzt werden können 2 Thln. Phosphorsäure

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 348 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 497 (Ausz.). — ³⁾ Siehe voranstehenden Auszug. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 125 (Ausz.). — ⁵⁾ Daselbst, S. 556 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 225. — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 557 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 228.

im Superphosphat. Die Schlacke eignet sich besser für die Herbstdüngung, als für die Frühjahrsdüngung.

P. Wagner ¹⁾ schrieb einen Aufsatz zur Frage der *Guano- und Thomasmehldüngung*.

T. Poggi und P. Maissen ²⁾ lieferten einen Beitrag zum Studium über den *Düngewerth* der verschiedenen *Phosphatdünger*. Die Versuche wurden mit Mais in Sand-Kalk-Thonböden ausgeführt. Unter sonst gleichen Umständen gab mit oder ohne gleichzeitigen Zusatz von Ammoniumsulfat und Chlorkalium, oder nur von Ammoniumsulfat, oder nur von Chlorkalium, Knochenmehl nur wenig bessere Resultate, als mineralisches Phosphat.

J. König ³⁾ besprach die *Düngung mit Thomasphosphatmehl und mit Chilisalpeter* unter besonderer Berücksichtigung der in Deutschland herrschenden Verhältnisse.

E. Jensch ⁴⁾ hat einen Aufsatz, betitelt „Beiträge zur *Löslichkeit phosphorsäureärmerer Thomasschlacken*“, veröffentlicht, in welchem Er die Resultate der Untersuchung von 14 Sorten Thomasschlacken verschiedener Herkunft, sowie zweier natürlicher *Phosphorite* hauptsächlich in Bezug auf ihre Löslichkeit in verschiedenen organischen Säuren mittheilte. Aus denselben geht hervor, daß die Unterschiede in dem Verhalten der Phosphorsäure in reichen und armen Schlackenmehlen nur ganz unwesentlich sind, so geringfügige, daß die zu den Versuchen verwendeten Lösungsmittel zur Classificirung der verschiedenen Phosphatmehle nicht dienen können. Die gefundenen Werthe lassen es nicht zu, selbst die ärmeren Schlacken als für die Landwirthschaft untauglich zu erklären. Für die Beurtheilung einer Schlacke über ihre Tauglichkeit zu landwirthschaftlichen Zwecken kommt jedoch auch die leichte Aufschliefsbarkeit des Calciumsilicates, sowie die Magnesia in Betracht. Ebenso das Verhältniß zwischen Phosphorsäure und dem Kalkgehalte der Thomasschlackensilicate spricht nicht zu Ungunsten der ärmeren Phosphate.

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 358 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst (Ausz.). — ³⁾ Dasselbst, S. 106 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 299.

A. Petermann ¹⁾ hat unter *Düngung mit Thomasschlacke* bei *Sommergetreide* sehr günstige Resultate erhalten. Der starke Gehalt der Schlacke an Eisenoxyden war ohne schädlichen Einfluß. Er berichtete ferner auch über günstig ausgefallene Versuche mit *Fischguano* ²⁾.

P. Marguerite-Delacharlonny ³⁾ hat eingehende Versuche über den Einfluß des *Eisensulfates als Dünger* ⁴⁾ auf verschiedene Böden, Nutzpflanzen und Moose ausgeführt, welche ergaben, daß das Eisensulfat die Ernten beim Heu, bei der Luzerne und bei Kartoffeln verbessert, wenn der Eisenoxydgehalt des Bodens nicht mehr als 3,5 bis 4 Proc. beträgt, daß dagegen bei höherem Eisenoxydgehalt des Bodens die Ernte eher verringert wird. Auf das Moos wirkt die Eisensulfatdüngung zerstörend ein. — L. Destremx ⁵⁾ bestätigte die Resultate der Versuche von Marguerite-Delacharlonny.

Derselbe ⁶⁾ untersuchte die Wirkung der *Düngung mit Eisenvitriol* auf die *Cultur der Zuckerrübe*. Der Boden, auf dem die Versuche angestellt wurden, enthielt etwa 4 Proc. Eisenoxyd und 1 Proc. Schwefel. Die Asche der auf mit Eisenvitriol gedüngtem Boden gewachsenen Rüben enthielt einen größeren Gehalt an Phosphorsäure und Eisen, eine Thatsache, die schon Griffiths ⁷⁾ beobachtet hatte. Außerdem wird bei dieser Düngung ein Mehrertrag von 5 bis 30 Proc. erzielt.

Derselbe ⁸⁾ besprach ferner die allgemein nützliche Wirkung des *Eisensulfates als Düngemittel* ⁹⁾ und als Schutzmittel gegen *Parasiten*. — Derselbe ¹⁰⁾ berichtete auch über die nützliche Wirkung des *Eisensulfates* gegen die *Kartoffelkrankheit*.

Zwischen J. G. Mc. Intosh und X. ¹¹⁾ fand eine Controverse über die Bedeutung des *Eisensulfates als Dünger* statt.

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 357 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 158. — ²⁾ Biederm. Centr. 18, 165. — ³⁾ Dasselbst, S. 9. — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1884, 1763; f. 1885, 2127; f. 1887, 2615. — ⁵⁾ Biederm. Centr. 18, 14. — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889, 330 (Ausz.). — ⁷⁾ JB. f. 1884, 1763; f. 1885, 2127; f. 1887, 2615. — ⁸⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 554 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 272. — ⁹⁾ Vgl. JB. f. 1884, 1763; f. 1885, 2127; f. 1887, 2615. — ¹⁰⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 554 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 275. — ¹¹⁾ Chem. News 59, 167, 192, 229 (Corresp.).

C. Kornauth ¹⁾ empfahl zur *Verwerthung roher Knochen*, diese (100 Thle.) in Haselnufsgröfse mit Aetzkalk (68 Thln.) und Kaliumsulfat (52 Thln.) zu mischen und das Gemisch gut zu begießen, wodurch allmählich eine Aufschliessung der Knochen zu einer mürben, leicht zerreiblichen Masse erfolgt.

J. Stoklasa ²⁾ berichtete über die Zusammensetzung und die Natur der *Spodiumabfälle*. Er wies aus einer Analyse von Spodium nach, dafs in demselben das Calcium nicht völlig als Phosphat, Sulfat, Carbonat, Silicat und Fluorid gebunden erscheine, sondern dafs ein Ueberschufs von 1,75 Proc. Calciumoxyd darin vorhanden sei. In den frischen Knochen befindet sich neben dem Phosphat $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$ noch das Phosphat CaHPO_4 ; im Spodium kommt neben ersterem dagegen noch dasjenige der Formel $5\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot \text{CaO}$ vor. Er besprach ferner die üblichen Bestimmungsmethoden der Phosphorsäure und die Berechnungsweise der gewonnenen Resultate, sowie die Beschaffenheit der aus dem Spodiumabfall erhaltenen Superphosphate.

A. Grete ³⁾ hat die Vorgänge beim *Reifen der Gülle* untersucht und gefunden, dafs die Hauptgährung der verdünnten Gülle (Bildung von Kohlensäure und Ammoniak aus Harnstoff) nach etwa fünf Tagen beendet ist. Verluste an Stickstoff finden während der Gährung nicht statt, sondern erfolgen wesentlich erst beim Vertheilen der Masse auf der Wiese ⁴⁾. Ein Zusatz von Schwefelsäure oder besser von Phosphorsäure ist empfehlenswerth.

Th. Schloesing ⁵⁾ hat Untersuchungen über die *Fermentation des Düngers* ausgeführt, welche folgende Resultate ergaben: Während der Gährung bei 52° hatte sich kein gasförmiger Stickstoff, herrührend von der Zersetzung stickstoffhaltiger Verbindungen, gebildet. Es waren ferner auch keine Stickstoffverbindungen aus Ammoniak und organischen Substanzen entstanden, im Gegentheil ging ein Theil der organischen Stickstoffverbindungen in Ammo-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 357 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst 1889b, 107 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Zeitg. (Rep.) 1889, 97 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2753 f. — ⁵⁾ Compt. rend. 109, 885.

niak über. Die organische Substanz wurde durch Fermentation ärmer an Kohlenstoff als an Sauerstoff, während der Gehalt an Wasserstoff nahezu gleich geblieben war. Das Wasser nahm theil an der Zersetzung der organischen Substanz, indem es dem Kohlenstoff Sauerstoff und Wasserstoff zuführte. — Zu dieser Arbeit machte Berthelot¹⁾ einige Bemerkungen.

J. Reiset²⁾ besprach nochmals Seine in den fünfziger Jahren ausgeführten Untersuchungen über die *Fäulniss* und *Fermentation des Düngers*³⁾.

O. Kellner und Y. Mori⁴⁾ haben Untersuchungen über die Zusammensetzung, Behandlung und Anwendung von *Fäcalien als Dünger* ausgeführt. Die in *Tokio* und Umgegend gesammelten frischen Fäcalien enthielten im Durchschnitte in 1000 Thln. 5,7 Thle. Stickstoff, 2,7 Thle. Kali und 1,3 Thle. Phosphorsäure. Ebenso wurden verschiedene Mischungen von Fäces mit Urin untersucht und der bei dem in Japan üblichen Vorgange der Lagerung (Fäulniss und Gährung) der Fäcalien eintretende Stickstoffverlust (nach 11 Wochen 20,17 Proc.) bestimmt. Düngungsversuche für Cerealien, Kartoffeln, Rüben u. s. w. ergaben, daß jene menschlichen Fäcalien keine vollständigen Dünger bilden, indem es darin aufser an Phosphorsäure auch an den genügenden Mengen Kali fehlt.

O. Kellner⁵⁾ theilte die Resultate Seiner Untersuchungen verschiedener in Japan gebräuchlicher *Fischdünger* und die Analyse einer Probe *Seetang* (*Laminaria Japanica*) mit. In Japan werden zum Düngen hauptsächlich getrocknete oder gekochte, ausgepresste und getrocknete Heringe oder Sardinen verwendet. Bezüglich der in Tabellen niedergelegten Analysenresultate muß auf das Original verwiesen werden.

A. Masserini⁶⁾ besprach die *Düngung der Oelbäume mit Aas*.

E. Jensch⁷⁾ empfahl den *Entsäuerungskalk* der oberschlesischen Blende-Röstanstalten, welcher nach Grosser 72 Proc.

¹⁾ Compt. rend. 109, 841. — ²⁾ Daselbst 108, 708, 779. — ³⁾ JB. f. 1856, 806. — ⁴⁾ Biederm. Centr. 18, 601. — ⁵⁾ Daselbst, S. 682. — ⁶⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 270. — ⁷⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 827 (Ausz.).

Calciumsulfid und 4,8 Proc. Calciumsulfat enthält, zum Binden des *Ammoniaks* aus *thierischem Dünger*.

F. Sestini¹⁾ besprach in einem Aufsatz die Anwendung und den Werth der *Geflügelexcremente* als *flüssigen Dünger*.

Nach J. König²⁾ enthält das zu Düngungszwecken aus Rückständen der Fleischextractfabriken dargestellte *Fleischdüngemehl* neben Fleischresten auch Knochenmehl. Das Probenehmen dieses Mehles zur Untersuchung begegnet wegen der Zähigkeit der Fleischreste grossen Schwierigkeiten. Um nun richtige Durchschnittsresultate zu erlangen, versetzt man 15 g des möglichst fein gepulverten Mehles in einem Schälchen mit 150 ccm des Schwefelsäuregemisches (3 Vol. concentrirte und 2 Vol. rauchende Schwefelsäure), erwärmt unter Umrühren auf dem Wasserbade bis zur Lösung zu einem flüssigen Brei und bringt das Ganze in einem Meßkölbchen mit Schwefelsäure auf 200 ccm; man verwendet dann 20 ccm zur weiteren Zerstörung der organischen Substanz. Zur Bestimmung der Phosphorsäure werden einmal 2 bis 3 g mit Soda und Salpeter aufgeschlossen, das anderemal 5 bis 10 g eingeäschert.

Böttcher³⁾ besprach den seit einiger Zeit in den Handel gebrachten *concentrirten Rinderdünger* oder *ungarischen Rinderguano*. Derselbe enthält im Mittel 3,44 Proc. Stickstoff (wovon 0,42 Proc. in Form von Ammoniak vorhanden sind), 4,18 Proc. Phosphorsäure (wovon nur wenige zehntel Procente in Wasser löslich sind) und 1,45 Proc. Kali. Danach ist der für dieses Düngemittel verlangte Preis um das Doppelte zu hoch.

L. Sempolowski⁴⁾ untersuchte *Seethiere* auf ihren Gehalt an agricultur-chemisch wichtigen Stoffen. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

¹⁾ Staz. speriment. agrar. ital. 16, 36. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 107 (Ausz.).
— ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 297. — ⁴⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 61.

Thierart	Wasser	Trocken- substanz	Fett	Asche oder Salze	Phos- phor- säure	Kali	Kalk	Stick- stoff
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Scholle oder Goldbutt . .	79,12	20,88	1,89	3,58	1,24	0,63	0,62	2,73
Kliesche	78,32	21,68	1,75	3,45	1,25	0,47	1,25	2,79
Stern-Roche	80,67	19,33	1,79	2,61	0,91	0,34	0,61	2,68
Schellfisch	78,90	21,10	1,14	3,59	1,22	0,40	1,16	2,76
Kabeljau, Fleisch	80,61	19,39	0,37	1,57	0,61	0,60	0,11	3,00
„ Kopf u. Gräten .	78,25	21,75	0,67	7,42	2,91	0,43	3,65	2,29
Grauer Knurrhahn	74,59	25,41	5,31	4,47	1,78	0,70	0,97	2,70
Gemeiner Dornhai	59,08	40,92	10,45	2,75	0,98	0,52	0,07	5,33
Seestern	67,36	32,64	3,46	14,84	0,29	0,48	7,07	2,22
Gemeiner Taschenkrebs .	62,64	37,36	2,99	16,45	1,16	0,51	5,26	1,92
Auster, Fleisch	80,89	19,11	1,90	2,08	0,37	0,29	0,11	1,58
„ Schale	15,83	84,17	—	80,24	—	3,94	35,14	0,39

Barth¹⁾ untersuchte eine Anzahl *Elsafs-Lothringische Torfe* in Bezug auf ihren Werth für die Landwirtschaft.

J. H. Vogel²⁾ schrieb eine Abhandlung über die zum Aufsaugen *menschlichen Harnes* benutzte *Torfstreu* und ihren Werth für die Landwirtschaft. Danach ist die einfach mit Harn durchtränkte Torfstreu ein Düngemittel von zweifelhaftem Werth, da dieselbe binnen Kurzem den größten Theil des zugeführten Stickstoffes in Form von Ammoniak verliert. Eine Nitrification konnte in solcher Streu selbst nach Zugabe des diesen Vorgang befördernden Kalkes nicht wahrgenommen werden; im letzteren Falle trat sogar eine erhebliche Umwandlung von Ammoniakstickstoff in organischen Stickstoff ein. Anders gestalten sich die Resultate, sobald man der Torfstreu noch ammoniakbindende Einstreumittel, wie Superphosphat oder noch besser ein von der Phosphatfabrik Hoyer mann in Nienburg aus Thomasphosphatmehl hergestelltes Präparat beimengt, wodurch das Ammoniak als Ammoniumsulfat festgehalten wird und nur geringe Stickstoffverluste eintreten.

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 81. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 476 (Ausz.).

G. Papasogli¹⁾ untersuchte den *Torf von Orentano bei Altopascio* und besprach dessen Eignung als Streumittel in Ställen und als Heizmaterial.

C. Giannetti²⁾ berichtete über Versuche mit *Torfstreu* und den daraus erhaltenen *Torfmist*.

F. Farsky³⁾ untersuchte den *Torf von Platz* (Südböhmen) und prüfte dessen Absorptionsfähigkeit, Bindungsvermögen für Feuchtigkeit und Ammoniak, sowie seine Verwendung zur Gewinnung von *Torfdünger*. Die Versuche ergaben, daß sich die Torfstreu vorthellhaft für Stallungen, der Torfmull für Aborte eignet.

P. Kulisch⁴⁾ beschrieb die Zusammensetzung und Gewinnung von *Torfdünger*, sowie dessen Verwendbarkeit zur Weinbergdüngung und theilte auch die Analysen eines *Schlachthausdüngers*, sowie von *Wollstaub* mit, der zu Düngerzwecken empfohlen wird.

E. Ramann und von Kalitsch⁵⁾ haben eine ausgedehnte Untersuchung über die *Holzwolle als Streumaterial* und ihre Zersetzungsfähigkeit veröffentlicht, auf welche hier indess nur verwiesen werden kann. Es sei lediglich erwähnt, daß hiernach die Holzwolle als wichtigstes Streusurrogat der Zukunft gilt, alle Vorzüge des Strohes für die Thiere zeigt und daß dieselbe nur dem Stroh als Dünger nachsteht, dagegen die Torfstreu an Zersetzungsfähigkeit übertrifft.

R. Hornberger⁶⁾ untersuchte den *Mineralstoffgehalt* und den *Düngerwerth der Becherhülle (Cupula) der Buchen*, welche auf verschiedenem Boden gewachsen waren. Die Resultate waren folgende. 1000 g Trockensubstanz der Cupula vom Buntsandstein und Muschelkalk enthalten Gramme:

	Buntsandstein	Muschelkalk
Reinasche	25,320	18,250
Kali	8,111	7,096
Natron	0,572	0,334
Kalk	2,133	5,301
Magnesia	0,854	0,655

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 245. — ²⁾ Dasselbat 16, 5. — ³⁾ Biederm. Centr. 18, 18. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1429. — ⁵⁾ Landw. Jahrb. 18, 907. — ⁶⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 329.

	Buntsandstein	Muschelkalk
Eisenoxyd	1,980	0,811
Manganoxyduloxyd	0,815	0,221
Phosphorsäure	1,276	1,331
Schwefelsäure	0,413	0,833
Kieselsäure	8,699	1,864
Stickstoff	3,300	3,790

A. Müller ¹⁾ untersuchte den *Seeschlamm* von Stensjöholm in Südschweden und prüfte dessen *Absorptionsfähigkeit für Kalk und Kali*. Der Schlamm (Gyttja) enthielt lufttrocken 7,88 Proc. Wasser, 20,72 Proc. verbrennliche Substanz, worin 0,737 Proc. Stickstoff enthalten waren, und 71,40 Proc. Aschenbestandtheile. 100 Thle. Asche enthielten 20,51 Proc. Eisenoxyd und Thonerde, 0,48 Proc. Phosphorsäure, 0,38 Proc. Kalk, 0,27 Proc. Magnesia, 0,25 Proc. Kali, Spuren von Natron und 78,11 Proc. in Salzsäure Unlösliches. Der Schlamm absorbirte 2,95 Proc. Kalk und 1,47 Proc. Kali.

A. Petermann ²⁾ theilte die Zusammensetzung von zehn Sorten *Heu*, von *Lupinenheu*, *Diffusionspulpe*, *Rutabaga* (*Brassica napus rapifera*), *Anthyllis-vulneraria-Heu* und von *Kleie* mit. Die nach einem Verfahren von Buttner und Meyer getrocknete Diffusionspulpe (I.) besafs im Vergleich zu frischer Pulpe (II. und III.) nachstehende Zusammensetzung:

	Wasser	Fett	Stickstoff- haltige Substanz	Stickstoff- freie Substanz	Cellulose	Asche
I.	12,85	0,64	7,34	56,61	16,73	5,83
II.	90,02	0,07	0,93	6,27	1,96	0,75
III.	89,65	0,09	0,89	6,78	1,94	0,65

Th. Pfeiffer ³⁾ schrieb einige kritische Bemerkungen zur Arbeit von W. Hoffmeister über die *Rohfaser* und einige *Formen der Cellulose* ⁴⁾.

F. Lehmann ⁵⁾ besprach die Bedeutung der *Cellulose als Nährstoff* auf Grund der Arbeiten von Henneberg und

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 257. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 1037 (Ausz.). —

³⁾ Biederm. Centr. 18, 328. — ⁴⁾ JB. f. 1886, 2102; f. 1888, 2325 f. —

⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 1037 (Ausz.).

Stohmann¹⁾, Tappeiner²⁾, v. Knieriem, Weiske und v. Wolf. Unter Henneberg's Leitung wurden in der Versuchsstation Göttingen Versuche ausgeführt, welche bisher ergaben, daß, soweit ein einzelner Stoffwechselversuch überhaupt beweiskräftig ist, an der eiweißersparenden Wirkung der Rohfaser nicht zu zweifeln ist. — Derselbe und J. H. Vogel³⁾ haben auch den *Einfluss* der *Cellulose* auf den *Eiweißumsatz bei Wiederkäuern* studirt und sind hierbei ebenfalls zu dem Schlusse gekommen, daß die verdaute Rohfaser des Haferstrohes eine eiweißersparende Wirkung besitzt.

H. Weiske und E. Flechsig⁴⁾ haben die Frage zu beantworten gesucht, ob den in pflanzlichen *Futtermitteln* enthaltenen *organischen Säuren* (Essigsäure und Milchsäure) eine den Kohlenhydraten ähnliche *eiweißersparende Wirkung* zukommt. Durch Fütterungsversuche fanden Sie zunächst, daß die Beigabe einer größeren Menge von Milchsäure oder Essigsäure in Form von Salz zu einem Futter mit engem Nährstoffverhältniß (1:3,7 bis 1:3,8) verabreicht, keine den Kohlenhydraten ähnliche eiweißersparende Wirkung, sondern eine Vermehrung des Stickstoffumsatzes verursacht, wogegen die Beigabe einer geringeren Menge Milchsäure (2,2 g auf 1000 g Lebendgewicht) eher eine Verminderung als eine Vermehrung des Eiweißgehaltes erkennen läßt. Die Beigabe von 1,4 g Milchsäure in Form ihres Kalksalzes auf 1 kg Lebendgewicht zu einem Futter, in welchem auf 1 Thl. verdauliches Protein ungefähr 3,4 Thle. stickstofffreie Nährstoffe enthalten waren, bewirkte einen nicht unwesentlichen Eiweißansatz am Körper durch Verminderung des Stickstoffumsatzes. Traubenzucker wirkt ähnlich wie Milchsäure, mit dem einzigen Unterschiede, daß bei weiterer Traubenzuckerbeigabe auch eine weitere Steigerung des Eiweißansatzes eintritt, die mit Milchsäure nicht stattfindet. Essigsäure verursacht stets eine Verminderung des Stickstoffumsatzes.

Schweissinger⁵⁾ untersuchte den *Futterwerth* des unter

¹⁾ JB. f. 1885, 1827. — ²⁾ Daselbst. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 1038 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst, S. 1061 (Ausz.). — ⁵⁾ Daselbst, S. 160 (Ausz.).

dem Namen „*Weißwurm*“, auch Eintagsfliege oder Theißblüthe, an den Ufern der Elbe vorkommenden Insectes, welches gefangen und als Dünge- oder Futtermittel verwendet wird. Die Analyse ergab: 11,27 Proc. Fett, 48,62 Proc. Proteinkörper, 12,51 Proc. Feuchtigkeit, 17,35 Proc. Mineralbestandtheile und darin 1,46 Proc. Phosphorsäure. Das Fett besteht aus 72,9 Proc. verseifbarem und 26,1 Proc. unverseifbarem (Cholesterin) Fett.

F. W. A. Woll¹⁾ hat eingehende Untersuchungen über die *Zersetzung organischer Ammoniakverbindungen in Silofuttermitteln* ausgeführt, welche Folgendes ergaben: 1. Beim Trocknen gehobener, pflanzlicher Substanzen tritt in der Regel kein Stickstoffverlust durch Zersetzung organischer Ammoniaksalze ein. Der Verlust reichte in keinem Falle hin, denjenigen an Stickstoffsubstanzen, der beim Einmieten von Futterpflanzen eintritt, zu decken. 2. Wenn Vorsichtsmafsregeln getroffen waren, um jedmöglichen Verlust von organischen Ammoniakverbindungen beim Trocknen von Mais-, Kleeensilage und Mais zu verhüten, so wurden ähnliche Verluste an stickstoffhaltigen Stoffen gefunden, wie sie schon von früheren Versuchsanstellern constatirt worden waren.

F. Bente²⁾ veröffentlichte die von Ihm in der Controlstation für den landwirthschaftlichen Provinzial-Verein Lüneburg in den Jahren 1883 bis 1888 ausgeführten *Kraftfuttermittel-Untersuchungen*. Es sind hierbei hauptsächlich nur die gefundenen Protein- und Fettmengen berücksichtigt. Ein *Reisfuttermehl* enthielt:

Fett	11,41 Proc.
Rohfaser	6,18 „
Wasser	9,60 „
Reinasche	7,19 „
Protein	11,81 „
Stickstofffreie Extractstoffe	53,86 „

A. Grete³⁾ hat durch Versuche gefunden, daß sich in Silo's eingelegtes *Grünfutter* mit *Schwefelkohlenstoff* $6\frac{1}{3}$ Monate voll-

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 161. — ²⁾ Daselbst, S. 129. — ³⁾ Chem. Zeitg. (Rep.) 1889, 97 (Ausz.).

kommen *conserviren* lasse und daß dieses so aufbewahrte Futter von den Kühen gern genommen wurde.

H. Weiske und G. Gottwald ¹⁾ haben die verschiedenen *Lupinenentbitterungsmethoden* einer vergleichenden Untersuchung unterworfen und gefunden, daß sich das Kellner'sche ²⁾ und das Soltsien'sche Verfahren ³⁾ insofern am vortheilhaftesten erwiesen, als bei ihnen die unvermeidlichen Verluste an werthvollen Nährstoffen am geringsten waren. Beide haben zugleich auch den Vorzug großer Billigkeit. Bei dem Soltsien'schen Verfahren kommt außerdem noch in Betracht, daß die zur Entbitterung benutzte Ammoniakflüssigkeit als Düngemittel eine wiederholte Verwerthung finden kann.

J. Kühn, G. Baumert und Schwab ⁴⁾ haben ebenfalls eine vergleichende Untersuchung der nach dem Kellner'schen ²⁾ und dem Soltsien'schen Verfahren ³⁾ *entbitterten Lupinen* ausgeführt und gefunden, daß beide Entbitterungsverfahren im Allgemeinen einander gleichwerthig sind und die Entbitterungsfrage in befriedigender Weise lösen. Beide Verfahren bedingen einen durchschnittlichen Substanzverlust von 25 Proc. Die nach dem Soltsien'schen Verfahren behandelten Lupinen wurden von Rindern, Pferden und Eseln erst nach einigem Liegen in der Krippe verzehrt, während die nach Kellner entbitterten Pflanzen im frischen Zustande von keinem Thiere zurückgewiesen wurden.

W. A. Jordan, J. M. Bartelett und L. H. Merrill ⁵⁾ haben ausgedehnte Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit verschiedener *Futtermittel* ausgeführt und fügten daran Bemerkungen über die Verdaulichkeit von *Albuminoiden* und von *Kohlenhydraten*.

W. Frear ⁶⁾ hat Versuche über die *Verdaulichkeit* von *Futterroggen* ausgeführt, welche ergaben, daß die Verdauungscoëfficienten für dieses Futtermittel jene für deutsche Futter-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 477 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1886, 1696. — ³⁾ Nicht in den JB. übergegangen. — ⁴⁾ Biederm. Centr. 18, 91, 244. — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 629 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 296. — ⁶⁾ Biederm. Centr. 18, 229.

roggen von J. Kühn angegebenen weit übertreffen, daß also der Werth des amerikanischen Productes jenem des deutschen überlegen sei.

E. H. Jenkins, W. A. Henry, F. W. Woll und F. G. Short¹⁾ berichteten über den verhältnißmäßigen *Futterwerth* verschiedener Theile der *Mais*pflanze, sowie des Mais als Trockenfutter und als Sauerfutter, wobei Sie auch die Milchproduction unter dem Einfluß dieser Futtermittel berücksichtigten.

E. Eidam²⁾ untersuchte drei billige Sorten von *Leinfuttermehl*, welche sämmtlich *verfälscht* waren. Dieselben enthielten neben den gewöhnlichen Verunreinigungen des Leinsamens noch Ricinussamen, sowie Hanffrüchte.

P. E. Alessandri³⁾ machte vergleichende Studien über die *Verdampfung des Wassers aus Gewässern, Erdboden und Krautpflanzen* und zog aus den gewonnenen Resultaten folgende Schlüsse: Eine Wasserfläche läßt im Schatten mehr Wasser in gleicher Zeit und unter denselben Bedingungen verdunsten, als ein nicht bewachsener oder bewachsener Boden, der mit Feuchtigkeit einfach gesättigt ist. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den von den Sonnenstrahlen getroffenen Flächen. Es besteht im Schatten kein merklicher Unterschied in der Verdunstung von Seiten einer gewöhnlichen Gartenerde, eines sandigen oder sandig-thonigen Bodens. Thonig-kalkige Böden lassen etwas mehr Wasser verdunsten. Dagegen verdunsten im Sonnenschein sandige, thonig-sandige und thonig-kalkige Böden weniger Wasser als gewöhnliche Erde. Böden mit wenig Vegetation lassen mehr Wasser verdunsten, als unbewachsene Böden, und weniger als eine Wasserfläche. Völlig bewachsene Böden lassen weniger Wasser verdunsten, als eine Wasserfläche und auch als nackte Böden.

A. Müntz⁴⁾ hat im Anschlusse an Seine früheren Arbeiten⁵⁾ nunmehr das *Wasser des Nils* im Anwachsen desselben und dessen suspendirten Schlamm untersucht. Das Wasser enthielt im Cubikmeter 1,07 g Nitrastickstoff, 0,40 g Phosphorsäure, 3,66 g Kali

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 231. — ²⁾ Dasselbst, S. 90. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 359 (Ausz.). — ⁴⁾ Compt. rend. 108, 522. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2765.

und 48,00g Kalk; es enthielt ferner im Cubikmeter 2,3 kg Schlammtheilchen, welche bestanden aus:

Kieselsäure	53,07 Proc.	Calciumcarbonat . . .	3,13 Proc.
Thonerde	14,57 "	Phosphorsäure . . .	0,19 "
Eisenoxyd	10,21 "	Organische Substanz	2,84 "
Kali	6,67 "	Gebundenes Wasser .	7,41 "
Magnesia	1,07 "		

W. Crookes, W. Odling und C. M. Tidy ¹⁾ berichteten über Ihre ausgedehnten Untersuchungen des *Londoner Trinkwassers*, auf welche hier nur verwiesen werden kann.

S. Rohn und H. Wichmann ²⁾ untersuchten ein *Tiefbrunnenwasser*, welches aus einem Gemische von eigentlichem Grundwasser (in 168 m Tiefe) und dem in 30 m Tiefe in den Brunnenschacht tretenden Wasser bestand. Jedes dieser Wässer enthielt in einem Liter:

	30 m	168 m
Gesamtrückstand	875,6 mg	818,0 mg
Chlor	38,0 "	9,1 "
Salpetersäure (N ₂ O ₅)	84,0 "	2,8 "
Salpetrige Säure (N ₂ O ₃)	0,6 "	1,3 "
Ammoniak	Spuren	20,2 "
Keime in 1 cem	6845	769 780

Zur Oxydation waren erforderlich 3,1, resp. 2,2 mg Sauerstoff. Im oberen Wasser fanden sich große Mengen von hefeähnlichen Organismen, im unteren gährungserregende und Gelatine verflüssigende Bacterien vor. Nach Hansen's Untersuchungsmethode ³⁾ wurde mit dem oberen Wasser bei Würze 100 Proc., bei Bier 13 Proc., mit dem unteren Wasser bei Würze 40 Proc., bei Bier 7 Proc. der angestellten Kölbchenproben zerstört oder verändert.

A. Mayer ⁴⁾ hat den *Stickstoffgehalt verschiedener Wassersorten* in der Umgebung der Versuchsstation Wageningen untersucht und für je einen Liter folgende Werthe in Milligrammen erhalten:

¹⁾ Chem. News 59, 196, 310; 60, 34. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 93 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2523. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 167 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 793.

	N als N_2O_5	N als NH_3	Gesammt- Stickstoff
Regenwasser, aus einer Dachgasse gesammelt	1,0 bis 2,2	1,4	2,4 bis 3,6
Schnee	0,3	1,9	2,2
Drainwasser	1,3	0,4	1,7
Pumpwasser aus tiefen Brunnen	0,24	0,25	0,5
Pumpwasser aus untiefen Brunnen	14,5	1,4	15,9
Stadtgrabenwasser	6,9 bis 8,9	4,2	11,1 bis 13,1
Rheinwasser	0,8	1,0	1,8

H. Fleck ¹⁾ stellte zur *Beurtheilung eines Trinkwassers* folgende Forderungen auf: 1. Es soll klar, farblos und geruchlos sein; der sich etwa abscheidende Bodensatz muß arm an Mikroorganismen sein. 2. Ein reines Trinkwasser muß einen farblosen Abdampfrückstand liefern; selbst wenn die Färbung von Eisen- oder Manganverbindungen herrührt, ist das Wasser als unrein zu betrachten. 3. Es darf sich beim Aufbewahren in geschlossenen Gefäßen nach acht Tagen nicht trüben und nicht braune oder grüne Organismen zeigen. 4. Es soll zur Oxydation pro Liter nicht mehr als 2 mg Sauerstoff verbrauchen. 5. Es soll nicht mehr als 0,1 mg Ammoniak im Liter enthalten und sich, mit alkalischer Silberlösung gekocht, nicht trüben. 6. Es soll nicht mehr als 20 mg Chlor und 10 mg Salpetersäure enthalten, wenn gleichzeitig der Gehalt an Ammoniak und organischer Substanz die obige Grenze überschreitet. 7. Es darf keine Spur salpetrige Säure enthalten. 8. Es darf keine Phosphorsäure enthalten. 9. Es soll nicht mehr als 30 deutsche Härtegrade aufweisen. Um das Wasser auf thierische Abfallstoffe zu prüfen, dampft man einen bis zwei Liter desselben mit wenig Weinsäure ein, zieht den Rückstand mit absolutem Alkohol aus, verdunstet die Lösung und befeuchtet den neuen Rückstand mit Kalilauge; sind jene Abfallstoffe vorhanden gewesen, so tritt ein deutlicher Geruch nach Fäcalien auf.

F. Fischer ²⁾ wendete Sich in einem Aufsätze über die *Beurtheilung des für häusliche Zwecke bestimmten Wassers* entschieden gegen die häufig geäußerte Ansicht, daß hierzu einfach eine bacteriologische Untersuchung genüge; Er ist der Meinung,

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 580 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 502.

dafs vor Allem zu einer derartigen Beurtheilung die Bestimmung von organischen Stoffen, Ammoniak, Salpetersäure, salpetriger Säure und Chlor nothwendig erscheinen. Er sprach sich auch gegen die gedankenlose Anwendung der von verschiedenen Seiten aufgestellten Grenzwerte für die Zulässigkeit eines Wassers aus und gab eine Zusammenstellung solcher von einigen Forschern, Commissionen und Vereinigungen gegebenen Werthe.

Aymonet ¹⁾ hat das *Abflusswasser von Paris* auf den Gehalt an Ammoniak und Gesamtstickstoff geprüft und auch die Wirkung eines Zusatzes von unterchlorigsaurem Eisen auf den Stickstoffgehalt dieses Wassers untersucht. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

	Ammoniak	Stickstoff	
		als Ammoniak	totaler
7. März: Natürliches Abflusswasser . .	35,6	29,2	63,5
8. „ Filtrirtes Abflusswasser . . .	35,6	29,2	„
16. „ Filtrirtes Abflusswasser . . .	36,8	30,1	„
22. „ Zweimal filtrirtes Abflusswasser	44,8	36,8	43,2
Nach dem Reinigen mit Eisenhypochlorit:			
10. „ Decantirt	36,2	29,6	29,9
23. „ Filtrirt	43,1	35,4	35,8
23. „ Rückstand am letzten Filter . „	„	„	7,1

Ch. Le Blanc ²⁾ besprach die *Verunreinigungen des Wassers durch anorganische Säuren* (Salpetersäure, schweflige Säure, Schwefelsäure, arsenige Säuren, Arsensäure, unterchlorige Säure und Chlorsäure) aus gewerblichen Betrieben, und die Verhütungs- und Schutzmassregeln gegen dieselben vom sanitätspolizeilichen Standpunkte. Die Forderungen wurden folgendermassen formulirt: 1. Die gasförmigen Säuren sind soviel als thunlich in die Essen zu leiten; 2. in den Boden dürfen Abwässer, welche anorganische Säuren oder deren Salze in erheblicherer Menge enthalten, niemals abgelassen werden; 3. ebenso ist das Einlassen in Teiche und kleine Wasserläufe zu verbieten; 4. in den Strom des Wasserlaufes der Flüsse dürfen anorganische Säuren oder deren Salze

¹⁾ Compt. rend. 108, 679. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 263 (Ausz.).

enthaltende Abwässer eingeleitet werden, wenn sie nicht mehr als 1:1000, und in den Wasserlauf der Ströme, wenn sie nicht mehr als 1:200 enthalten.

A. S. Chapmann ¹⁾ untersuchte drei *Ablagerungen* aus kupfernen *Cisternen*, in denen *Wasser* nach dem Clark'schen Verfahren ²⁾ weich gemacht wurde.

C. F. Göhring ³⁾ beschrieb die *Reinigung der Abwässer* (mit Kalk und Chlormagnesium) im Etablissement des W. Spindler zu Spindlersfeld.

H. Schreib ⁴⁾ hat Seine Studien über die Frage der *Abwasserreinigung* fortgesetzt ⁵⁾ und hat nunmehr die Reinigung von Abwässern mit Kalk mit anderen Reinigungsverfahren (Kalk und Kieselpräparat, Kalk und Wasserglas, Kalk und Aluminiumsulfat, Kalk und Eisenvitriol, Kalk und Magnesiumsulfat) einer vergleichenden Untersuchung unterzogen. Er konnte aus derselben den Schluss ziehen, daß durch den Zusatz anderer Chemikalien zur Wasserreinigung außer Kalk bei den von Ihm untersuchten Abwässern absolut kein besserer Reinigungseffect erzielt wird, als durch Kalk allein. Er besprach auch das Verhalten des überschüssigen Kalkes beim Eintreten der Abwässer in den Flußlauf.

R. Koch ⁶⁾ schrieb an die wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen einen Bericht über die *Abwasserfrage*, in welchem Er auf die Verunreinigungen der öffentlichen Wasserläufe durch Zunahme solcher Gewerbebetriebe hinwies, welche flüssige Abgänge zu beseitigen haben.

A. Carpené ⁷⁾ hat mit günstigem Erfolge Versuche über die *Reinigung von Wasser* mittelst des *elektrischen Stromes* ausgeführt.

In der Zeitschrift für angewandte Chemie ⁸⁾ wurden in eingehender Weise die Anlagen und Resultate der *Abwasserreinigung* der Städte *Berlin, Breslau, Paris, Frankfurt a. M., Wiesbaden*,

¹⁾ Chem. News 60, 56. — ²⁾ JB. f. 1884, 1775. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 851. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 17, 30; Dingl. pol. J. 272, 273. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2769. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 687 (Ausz.). — ⁷⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 311 (Ausz.). — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 122, 152.

Halle und *Essen* eingehend beschrieben und anschließend die von der wissenschaftlichen Deputation für Medicinalwesen, erweitert durch Vertreter des ärztlichen Standes, am 24. October 1888 gefassten Beschlüsse über *Flussverunreinigung* mitgetheilt. Auf diese sehr interessanten Publicationen kann hier nur verwiesen werden.

C. Piefke ¹⁾ veröffentlichte eine Abhandlung unter dem Titel „Aphorismen über *Wasserversorgung* vom hygienisch-technischen Standpunkte aus bearbeitet“, in welcher Er hauptsächlich die Grundsätze der *Filtration durch Sand* darlegte. Danach beruht die chemische Activität eines Filters auf seinem *Bakterien*-gehalt. Sterile Sandfilter reinigen nur sehr unvollkommen das Wasser; dagegen übertraf eine Filterfüllung aus Sand, welcher von einem großen, gebrauchten Filterbassin genommen und stark mit *Bakterien* durchsetzt war, die übrigen Filter an Energie. Der Sand kommt also bei der Filtration nur soweit in Betracht, als er eine vortreffliche Herberge für die *Bakterien* abgibt, die die Reinigung besorgen. Durch Filterreinigung unter Abnahme der obersten Sandschicht erhält man ein bakterienreiches Filtrat. Die Filtrationsgeschwindigkeit ist ebenfalls von Einfluss auf die Reinigung des Wassers, indem eine gröfsere Geschwindigkeit eine mangelhaftere Reinigung bedingt. In den einzelnen Filtrationsperioden beginne man die Filtration mit minimaler Geschwindigkeit und schliesse ebenfalls mit geringer Geschwindigkeit. Das Reinigungsvermögen dicker Sandschichten übertrifft in Bezug auf die Herabsetzung der Oxydirbarkeit (organische Substanz) nicht bedeutend jenes dünner Schichten. Bei 100 mm Geschwindigkeit empfiehlt es sich, die Dicke der Schicht 0,9 bis 1 m zu nehmen.

A. Bertschinger ²⁾ führte Untersuchungen aus über die *Wirkung der Sandfilter* des städtischen Wasserwerkes in *Zürich*. Die Filterschicht besteht aus zwei Lagen Backsteinen, auf welchen eine 5 bis 15 cm hohe Schicht grober Kies, dann 10 cm hoch Gartenkies, hierauf 15 cm hoch grober Sand und endlich 80 cm hoch

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 801; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 560 (Ausz.).

— ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 607; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 546 (Ausz.).

feiner Sand gelagert ist. Das zu filtrierende Wasser wird dem See entnommen. Die Filtration bewirkte im Durchschnitte von drei Jahren eine Verminderung der organischen Substanz um 19 Proc., des Ammoniaks um 64,4 Proc., des albuminöiden Ammoniaks um 35,9 Proc.; die Menge der Bakterien betrug beim Pumpwerk nur etwa 10 Proc. der ursprünglich im Wasser enthaltenen, an verschiedenen Stellen des Leitungsnetzes gegen 20 Proc. Die Härte des Wassers nahm durch die Filtration etwas zu; im Uebrigen übt die letztere keinen chemischen Einfluß auf das Wasser aus. Die Filtrationsgeschwindigkeit beeinflusst die Reinigung gar nicht. In der ersten Zeit nach der Filterreinigung (durch Abheben der obersten 2 cm dicken Sandschicht) ist die Bacterienzahl während einer Reihe von Tagen abnorm hoch; erst wenn das Filter gegen 15 cm Druckverlust aufweist, sinkt die Bacterienzahl auf die normale. Weder durch chemische noch durch bacterielle Untersuchung des Wassers läßt sich ein Unterschied in der Wirkung der offenen und überwölbten Filter erkennen.

C. Fränkel¹⁾ schrieb einen sehr interessanten Aufsatz, betitelt „Untersuchungen über *Brunnendesinfection* und den *Keimgehalt des Grundwassers*“. Es gelang Ihm danach, gestützt auf die Thatsache, daß das Grundwasser bacterienfrei ist, einen Röhrenbrunnen durch Hineingießen einer 5 procentigen Mischung von Carbolsäure und Schwefelsäure zu desinficiren, den Brunnen dann bis zum Verschwinden der Carbolsäure abpumpen zu lassen und so auf längere Dauer (so lange die Prüfung überhaupt währte) ein bacterienfreies Wasser zu erlangen. Viel schwieriger ist die Desinfection der Kesselbrunnen, wegen des bacterienhaltigen Bodenschlammes; hier gab ein Zusatz von Kalk bessere Ergebnisse als das Carbolsäuregemisch. Niemals gelang es jedoch, die Kesselbrunnen vollständig zu desinficiren.

H. Dubief und J. Brühl²⁾ haben Versuche über die *Desinfection* der Locale mit gasförmigen Substanzen, vornehmlich mit *schwefliger Säure* ausgeführt. Dieselben ergaben, daß die

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 790 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 380 (Ausz.). — ²⁾ Compt. rend. 108, 824.

gasförmige schweflige Säure eine sehr merkbare Wirkung auf die in der Luft enthaltenen Keime ausübt; diese Wirkung äußert sich besonders in Gegenwart von Wasserdampf. Die schweflige Säure wirkt wesentlich auf die Bakterienkeime und kann dieselben auch im trockenen Zustande bei längerer Einwirkung zerstören.

H. M. Biggs ¹⁾ bestimmte die *desinficirende Wirkung* von *Schwefeldioxyd* im Vacuum und fand, daß dasselbe (100 Volumprocente unter Druck) bei einer Einwirkungsdauer von 30 Minuten alle Organismen in trockener und feuchter Form, mit Ausnahme ihrer Sporen, vernichtet; dagegen werden die Dauersporen unter keinen Umständen zerstört.

Uffelmann ²⁾ berichtete über die *Desinfection infectiöser Darmentleerungen*. Die Resultate dieser Arbeit sind kurz die folgenden: 1. Schwefelsäure und Wasser zu gleichen Theilen: Sichere Vernichtung aller Keime nach zwei Stunden. 2. Schwefelsäure und Wasser im Verhältnisse 1:2: Vernichtung der Keime nach sechs Stunden. 3. Salzsäure und Wasser zu gleichen Theilen: Nach zwölfstündiger Einwirkung ebenso. 4. Salzsäure und Wasser im Verhältnisse 1:2: Fast sichere Vernichtung nach 12 Stunden, ganz sicher nach 24 Stunden. 5. Fünfprocentige *Carbolsäure*: Nach einer Stunde wuchsen noch zahlreiche Colonien, auch einige Typhuscolonien, nach 24 Stunden sehr vereinzelte Colonien, keine Typhuscolonien. 6. *Creolin* ³⁾ in 12,5procentiger Emulsion: Nach 24 Stunden noch vereinzelte Colonien, keine Typhus- und Choleracolonien. 7. Kalilauge und Wasser (1:1): Nach sechsständiger Einwirkung kein Wachsthum. 8. Aetzkalk, 0,1 g zu 10 ccm Fäces: Nach 24 Stunden einzelne Colonien, keine Typhus- und Cholerabacillen. 9. 20procentige Kalkmilch, 2,5 Thle. auf 1 Thl. Fäces, vernichtete die Eberth'schen Bacillen in ihnen schon binnen zwei Stunden. 10. Nicht saure *Sublimatlösung* (2 Prom.): Nach einer viertel Stunde ziemlich viele Colonien, darunter einzelne Typhus-, aber keine Cholerabacillen, nach 24 Stunden vereinzelt Wachsthum, Typhus- und Cholera-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 264 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889b, 460. — ³⁾ JB. f. 1888, 2714.

bacillen sind vernichtet. 11. Sublimatlösung in Salzsäure (2 Prom.): Nach einer viertel Stunde nur vereinzelte Colonien, keine Typhus- und Choleracolonien, nach 24 Stunden alles vernichtet. 12. Wurde siedendes Wasser (8 Thle.) gegen Fäces (1 Thl.) geprüft.

S. Gerlóczy ¹⁾ hat Versuche über praktische *Desinfection von Abfallstoffen* ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. *Sublimat* verdient als Desinfectionsmittel für Excremente und Kehrlicht offenbar bei weitem nicht jenes Vertrauen, welches man demselben auf Grund der älteren Desinfectionsversuche entgegenbrachte. Zur Desinfection einer Senkgrube kann dasselbe überhaupt nicht in Betracht kommen, weil selbst die concentrirteste flüssige Lösung desselben Excrementstoffe von gleicher Menge nicht zu desinficiren vermag. Auch zur Desinfection frischer Excremente müßte man überaus viel davon verwenden. Zieht man noch seine Giftigkeit in Betracht, so kann man das Sublimat nicht empfehlen. 2. Dagegen kann der *Kupfervitriol* als viel versprechendes Mittel hervorgehoben werden, welches schon in einer Verdünnung von 1:1000 Canalflüssigkeit reinigt, geruchlos und steril macht, auch in gehöriger Menge (40 kg pro Cubikmeter Senkgrube) Senkgruben und Excremente zu desinficiren vermag. 3. Ebenso nachdrücklich kann die aus Asche bereitete concentrirte Lauge empfohlen werden, die frische Excremente auch in der Kälte desinficirt. *Siedende Alkalilauge* (1 Thl. Asche auf 2 Thle. Wasser) aber muß zu den wirksamsten und am schnellsten wirkenden Desinfectionsmitteln gezählt werden. 4. Krystallirte *Carbolsäure* verdient bei der Desinfection weniger Beachtung als Kupfervitriol oder Lauge. 5. Rohe Carbolsäure ist als Mittel zur Geruchlosmachung werthvoll. 6. Das *Creolin* ²⁾ und die *α -Oxynaphtoessäure* können für die Desinfection von Canalflüssigkeit, Kehrlicht, Excrementen nicht in Betracht kommen. Billig und gut desinficirt auch noch *Kalkmilch* (1 Thl. Kalk in 20 Thln. Wasser) die Excremente, im Quantum von $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ der letzteren zugesetzt.

F. Levison ³⁾ hat den Einfluß der *Desinfection mit*

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 338 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2714. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 815 (Ausz.).

strömendem und gespanntem Wasserdampf auf verschiedene *Kleiderstoffe* untersucht und gefunden, daß eine einmalige Desinfection für alle geprüften Stoffe (Wolle, Baumwolle und Leinen) ohne jeglichen Einfluß auf ihre Brauchbarkeit und ihren Werth sei.

P. Canalis¹⁾ empfahl zur *Desinfection der Eisenbahnwagen*, die zum Viehtransport benutzt worden sind, zunächst das Fortschaffen der Streu vom Boden, sodann das Abkratzen der Wände mit einem Eisen, sowie einer in Sublimatlösung (1,5 Prom.) oder warmes Wasser getauchten rauen Bürste und schließlichs das Abwaschen mit einer Sublimatlösung (1,5 Prom.), welche mittelst einer Pumpe oder dergleichen an die Wände geschleudert wird. Zum Austrocknen läßt man dann die Wagen offen stehen.

E. Perroncito²⁾ hat Untersuchungen über die *antiseptische Wirkung der Hyposulfit* (Natriumhyposulfit) hauptsächlich bei der *Cholera* der Hühner ausgeführt, welche ergaben, daß das Natriumhyposulfit (in Lösungen von 25 oder 50 zu 1000) selbst nach 48 stündiger Einwirkung die Cholerakeime nicht tödtet.

E. Bohlig³⁾ besprach die als Nebenproduct bei der Darstellung von Salzsäure aus Sägespänen und Chlormagnesium⁴⁾ erhaltene *Magnesiakohle*, welche als vorzügliches *Desinfections-mittel* (besonders als Filter angewandt) wirkt, und sowohl alle schädlichen oder unangenehm riechenden anorganischen als organischen Stoffe zurückhält. Nur Ammoniak wird erst dann absorbiert, wenn genügend Phosphorsäure zugegen ist. Wird Leuchtgas durch eine Schicht Magnesia getrieben, so verliert es seinen Geruch und seine Leuchtkraft vollständig.

E. Reynolds⁵⁾ hat gefunden, daß Campher im Stande ist, ohne Anwendung von Druck große Mengen Schwefeldioxyd zu verflüssigen, und derart eine unbeschränkt in verschlossenen Gefäßen haltbare Flüssigkeit, *Thiocampher*, zu liefern, welche beim Verdunsten in einem geschlossenen Raume enorme Mengen Schwefeldioxyd abgibt und somit ein wirksames *Desinfections-mittel* bildet.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 337 (Ausz.); Ann. chim. farm. [4] 10, 189 (Ausz.).

— ²⁾ Ann. chim. farm. [4] 10, 187 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 299 (Ausz.). — ⁴⁾ D. R.-P. 39 366. — ⁵⁾ Chem. News 59, 291; 60, 49 (Corresp.); Monit. scientif. [4] 3, 1136.

Demselben können noch andere desinficirende Stoffe hinzugefügt werden.

T. T. Br. Warren¹⁾ machte zu der Arbeit von Reynolds²⁾ über *Thiocampher* einige ergänzende Bemerkungen.

A. Targioni-Tozzetti und A. Berlese³⁾ haben Versuche der *Vernichtung von Cochenille und anderer Insecten* auf den oberirdischen Theilen von Pflanzen mittelst Schwefelkohlenstoff oder Petroleum enthaltenden Emulsionen ausgeführt.

L. Savastano⁴⁾ empfahl als Mittel zum *Schutz der Bäume gegen Moos und Flechten* eine Mischung von 1 Thl. gewöhnlicher Asche, 1 Thl. Aetzkalk und 8 Thln. Wasser.

W. Hempel⁵⁾ hielt einen sehr interessanten Vortrag über die *Fäulniss* und die Gesichtspunkte betreffend den Bau von Eishäusern, Eisschiffen, Eisschränken, Eisgruben u. s. w. zur *Conservirung von Fleisch* und anderen fäulnissfähigen Stoffen, auf welchen jedoch hier nur verwiesen werden kann.

M. Kretzschmar⁶⁾ schrieb einen Aufsatz über *Holzconservirung* vermittelt harzsaurer Metalloxyde, welche durch Auftragen der Lösungen von harzsauren Alkalien und Metallsalzen (Zink, Kupfer, Antimon) auf die Oberfläche des Holzes vorgenommen wird.

R. Rittmeyer⁷⁾ schrieb einen Aufsatz über verschiedene *chemische Holzimprägnirungsmittel*, in welchem Er die verschiedenen Mittel und Verfahrungsarten für Holzconservirung besprach, sowie den Werth derselben einer Kritik unterzog.

C. v. Wolniewicz⁸⁾ hat den Vorschlag gemacht, die *Abfallsäuren* in den *Petroleumraffinerien* und *Theerdestillationen* dadurch zu verwerthen, daß man dieselben verdünnt, hierauf in denselben Metalle, wie Eisen, Zink oder Kupfer, auflöst und die erhaltenen Lösungen als *Imprägnirungsmittel* verwendet.

•

¹⁾ Chem. News 60, 86 (Corresp.). — ²⁾ Vgl. voranstehenden Auszug. — ³⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 587. — ⁴⁾ Daselbst 16, 452. — ⁵⁾ Dingl. pol. J. 274, 82. — ⁶⁾ Chem. Zeitg. 1889, 31; Monit. scientif. [4] 3, 503. — ⁷⁾ Dingl. pol. J. 271, 228. — ⁸⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1089.

A. Müller ¹⁾ untersuchte *fossiles Holz* aus den Mooren von Stensjöholm. In Zimmertemperatur ausgetrocknet hinterliels:

die Eiche	die Kiefer	
0,570 Proc.	0,154 Proc.	Rohasche, worin
0,341 "	0,045 "	Eisenoxyd, Thonerde
0,126 "	0,045 "	Kalk
0,028 "	0,009 "	Magnesia
0,010 "	0,007 "	Natron, Spur Kali
0,005 "	0,006 "	Phosphorsäure
0,008 "	0,007 "	Kieselsäure
0,007 "	0,019 "	Sand
0,045 "	0,016 "	Kohlensäure, Schwefelsäure, Chlor.

E. Polenske ²⁾ untersuchte verschiedene im Handel vorkommende *Conservierungsmittel für Fleisch* und Fleischwaaren, wodurch Er nachstehende Resultate erhielt: 1. The Real Australian Meat Preserve enthielt in einem Liter: 11,08 g CaO, 46,33 g SO₂, 0,39 g Fe₂O₃ und Al₂O₃, 0,52 g SiO₂, nebst Alkalien. 2. The Real American Meat Preserve enthielt in einem Liter: 26,42 g CaO, 89,60 g SO₂, 1,80 g Fe₂O₃, mit Al₂O₃, 1,34 g SiO₂ und Alkalien. 3. Conservierungsflüssigkeit für Wurstgut enthielt in einem Liter: 33,40 g KNO₃, 27,50 g B(OH)₃ und etwa 50,0 g Glycerin. 4. Präservierungssalz von R. Liesenthal in Köln, nicht röthend, enthielt: 48,40 Proc. Borax mit 39,00 Proc. Krystallwasser, 3,44 Proc. NaCl und 9,10 Proc. NaHCO₃. 5. wie 4. aber röthend, enthielt: 28,34 Proc. B(OH)₃, 9,58 Proc. NaCl, 57,35 Proc. KNO₃, und 4,50 Proc. H₂O. 6. *Präservierungssalz* von Gebrüder Gause enthielt: 29,70 Proc. B(OH)₃, 37,80 Proc. KNO₃, 26,70 Proc. NaCl und 5,5 Proc. H₂O. 7. Amerikanische Schinkenpräserve enthielt in einem Liter: 70,0 g Kalialaun und 21,4 g Kalisalpeter. 8. Stuttgarter Conservierungsflüssigkeit für Fleisch enthielt in einem Liter: 0,103 g As₂O₃, 5,5 g NaCl, 41,94 g Ca₃(PO₄)₂, 0,44 g Fe₂O₃, mit Al₂O₃, 37,44 g SO₂ und 6,05 g H₃PO₄ (freie). 9. Einfaches Conservesalz der Hagener Conservesalzfabrik enthielt neben Spuren von CaO, Fe₂O₃ und Al₂O₃: 21,95 Proc. Borax mit 13,30 Proc. Krystallwasser, 33,10 Proc. KNO₃ und 32,04 Proc. NaCl. 10. Drei-

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 263. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 97 (Ausz.).

faches Conservesalz der Hagener Conservesalzfabrik enthielt: 0,8 Proc. NaCl, 55,50 Proc. $B(OH)_3$, 29,00 Proc. Borax mit 14,70 Proc. Krystallwasser. 11. *Wickersheimer'sche Flüssigkeit* zur Conservirung von Nahrungsmitteln enthielt in einem Liter: 52,3 g $B(OH)_3$, 18,25 g NaCl, 22,8 g Salicylsäure, 7,20 g Na_2O an Salicylsäure gebunden und etwa 250,0 g Glycerin, welches zum Theil als Glycerinborat vorhanden war.

Animalische Nahrungsmittel und Abfälle.

Babcock ¹⁾ berichtete über die *Zusammensetzung der Milch* und einige Umstände, welche die Entrahmung beeinflussen. Danach sind für die Aufrahmung die Größenverhältnisse der Milchkügelchen von wesentlichem Einfluß, indem die Aufrahmung sich bei größeren, gleichmäßigen Kügelchen günstiger gestaltet, als bei kleinen. Die mittlere Zusammensetzung der Milch war folgende: 3,5 Proc. Fett, 4,3 Proc. Stickstoffsubstanzen, 4,5 Proc. Milchzucker, 0,7 Proc. Asche und 87,0 Proc. Wasser; die Dichte betrug 1,030 bis 1,036.

Cotta und Clark ²⁾ haben zur erneuerten Feststellung des Unterschiedes zwischen *Vor-* und *Nachmilch* Versuche bei gebrochener Melkung ausgeführt und sind zu folgenden Resultaten gelangt:

Reihenfolge der Milchproben	1. Gemelk Fett Proc.	2. Gemelk		Rahm-Vielfaches von Fett
		Fett Proc.	Rahm Proc.	
1.	1,76	1,33	7,7	5,8
2.	2,80	1,73	8,7	5,0
3.	2,70	2,46	7,7	3,1
4.	2,95	2,90	9,5	3,3
5.	3,75	3,36	10,6	3,2
6.	—	3,86	12,2	3,2
7.	5,16	4,86	15,2	3,1

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 1081 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbat (Ausz.).

Reihenfolge der Milchproben	1. Gemelk Fett Proc.	2. Gemelk		Rahm-Vielfaches von Fett
		Fett Proc.	Rahm Proc.	
8.	5,03	5,83	13,3	2,3
9.	5,65	6,13	18,1	3,0
10.	6,35	7,26	20,9	2,9
11.	6,80	8,10	21,6	2,7
12.	8,45	9,70	25,9	2,7
13.	—	11,50	32,6	2,8

J. N. Zeitler¹⁾ hat in der Zeit vom 9. März bis 11. August 1888 57 Proben unzweifelhaft *unverfälschter Milch* (Stallproben) untersucht und folgende Grenzwerthe gefunden:

Spec. Gewicht der ganzen Milch bei 15° . . .	1,0275	bis	1,034
Spec. Gewicht der entrahmten Milch bei 15°	1,0293	"	1,0358
Fett durch Ausschütteln	2,42 Proc.	"	4,97 Proc.
Trockensubstanz	10,52	"	13,98 "
Asche in 100 ccm Milch	567 mg	"	760 mg
Phosphorsäure in 100 ccm Milch	152	"	245 "

R. Wawrinsky²⁾ berichtete über die Organisation der *Milchcommission in Stockholm*. Die bisherigen Untersuchungen ergaben für die *Stockholmer Milch* folgende Werthe. Bei einer Dichte im Mittel von 1,0327 enthielt:

Mittagsmilch im Mittel .	3,82 Proc. Fett,	12,90 Proc. Trockensubstanz
Abendmilch " "	3,76 " "	12,85 " "
Morgenmilch " "	3,61 " "	12,59 " "

A. Zava³⁾ hat Versuche über die Verwendbarkeit der *Magermilch in der Kälberaufzucht* ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Es ist (sogar relativ leicht) möglich, Kälber mit in Centrifugen entrahmter Milch aufzuziehen. 2. Diese Art der Aufzucht setzt nicht eine Verminderung in der Entwicklung der Versuchsthiere und deren Typen oder Rassen voraus. 3. Der Werth des Rindviehs und der Milch, sowie die Zone, in welcher die Aufzucht geschieht, sind die Ursachen der Verluste. 4. Die Aufzucht mit Ganzmilch kostet nahezu das Doppelte von derjenigen mit entrahmter Milch. 5. Unter verschiedenen Umständen

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 13. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 338 (Ansz.). — ³⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 18.

ist es für die Hälter und Besitzer von Rindvieh vortheilhafter, das Kalb nach acht Tagen zu schlachten und die Ganzmilch zu verkaufen.

C. Besana ¹⁾ beschrieb die *Fehler und Krankheiten der Milch*.

A. Tscheppe ²⁾ besprach die verschiedenen Arten der *vergoehrenen Milch* [*Kumys* ³⁾, *Kephir* ⁴⁾]. Im Kumys ist das ausgeschiedene Casein durch die bei der alkoholischen Gährung des zugefügten Rohrzuckers entstehende Kohlensäure in fein vertheilte Form versetzt. Er empfahl, der Milch bei der Kumysbereitung vor dem Sauerwerden einen leicht vergährbaren Zucker, wie Honig, und Hefe zuzusetzen, damit die Kohlensäureentwicklung beginne, ehe sich das Casein abscheidet. Bei der Kephirbereitung tritt eine alkoholische Gährung des Milchezuckers ein; dieses Präparat ist weniger sauer als Kumys. Unter dem Namen „gegohrene Milch“ oder „*Matsoon*“ kommt ein Präparat in den Handel, welches keine alkoholische, sondern eine schwache Milchsäuregährung durchgemacht hat. Es wird aus theilweise entrahmter Milch bereitet und enthält das Casein in sehr fein vertheilter Form.

J. C. Shenstone ⁵⁾ gab einen Untersuchungsgang für die *Analyse der condensirten Milch* an, unter specieller Berücksichtigung der Bestimmung von Wasser, Fett, Milchezucker, Rohrzucker, Protein und Asche.

G. Grotenfelt ⁶⁾ begann Studien über die *Zersetzungen der Milch* und hat zunächst das *Bacterium lactis erythrogenos* von Hueppe (1886), welches die Ursache der Rothfärbung der sogenannten *rothen Milch* bildet, untersucht. Er beschrieb das Aussehen dieser Bacterien und deren Verhalten auf Nährgelatine. Bemerkenswerth ist, daß dieselben auch in der Gelatine eine rothe Farbe hervorrufen, die der Verflüssigung vorausgeht. Die Rosenfarbe ist sehr intensiv bei der Entwicklung der Culturen im

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 294. — ²⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 66; Monit. scientif. [4] 3, 1267. — ³⁾ JB. f. 1885, 1988, 2135. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 1784, 2135. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 264 (Ausz.). — ⁶⁾ Dasselbst, S. 349 (Ausz.).

Dunkeln und bleibt bei der Belichtung aus. Die Bildung des rothen Farbstoffes unter Peptonisirung des *Caseins* geht am schönsten in einer neutralen oder alkalischen Milch von statten. Er beschrieb das Spectrum des Farbstoffes und bemerkte, daß die Bacterien für den Menschen ganz unschädlich seien. Er erwähnte ferner einen anderen, eine rothe Farbe bildenden Mikroorganismus: *Bacterium mycoides roseum*, der von H. Scholl aus Wiesbadener Erde cultivirt worden ist, und welcher auf Gelatine rothe, verfilzte, eine Verflüssigung des Nährbodens bewirkende Colonien bildet. Auch dieser Mikroorganismus erzeugt seine Farbe im Dunkeln. Der Farbstoff löst sich in Wasser und kann daraus durch Benzol extrahirt werden.

G. Smith¹⁾ besprach die Verwendung der verdünnten *Kuhmilch* als *Kindernährmittel*.

Schmidt-Mühlheim²⁾ empfahl zur Herstellung einer entsprechenden *künstlichen Muttermilch* 1 Vol. einer Kuhmilch mit 3 Proc. Eiweiß, 3,6 Proc. Fett, 4,8 Proc. Milchzucker und 0,7 Proc. Asche mit 2 Vol. einer 11- bis 12procentigen Milchzuckerlösung zu versetzen.

H. Bernheim³⁾ schrieb einen sehr lesenswerthen Aufsatz über *Zufütterung bei Brustkindern*, in welchem Er eingehend die zu derselben benutzten und empfohlenen Mittel besprach. Hier soll daraus nur hervorgehoben werden, daß *Mondamin* aus feinem, kleiefreiem Weizenmehl besteht.

Freudenreich⁴⁾ besprach die Mangelhaftigkeit der *Sterilisirungsverfahren* der zur Kinderernährung dienenden *Milch*.

J. Eisenberg⁵⁾ hat einen *Apparat* zur Erzeugung *keimfreier* (sterilisirter) *Milch* angegeben.

Br.⁶⁾ beschrieb die Rentabilität der Gewinnung des *Milchzuckers aus der Molke* und empfahl die Verwerthung der letzteren in der Rohzuckerfabrikation.

P. Vieth⁷⁾ berichtete über die im Jahre 1887 im Labora-

¹⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 3. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 99, 981 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 493, 513, 562, 594. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 640 (Ausz.). — ⁵⁾ Daselbst 1889b, 300 (Ausz.). — ⁶⁾ Daselbst 1889a, 405 (Ausz.). — ⁷⁾ Biederm. Centr. 18, 60.

torium der Aylesbury-Dairy-Company in London ausgeführten Untersuchungen. Es wurden 18 611 Proben *Milch* analysirt und 80 000 Proben auf das specifische Gewicht untersucht. Das letztere lag meist immer zwischen 1,030 und 1,034, war jedoch nicht selten höher als 1,034. Die Zahlen der Analysen waren in den einzelnen Monaten folgende:

	Spec. Gewicht	Trockensubstanz Proc.	Fett Proc.
Januar	1,0824	12,91	3,77
Februar	1,0324	12,90	3,75
März	1,0325	12,86	3,69
April	1,0323	12,71	3,62
Mai	1,0324	12,88	3,75
Juni	1,0323	12,82	3,71
Juli	1,0318	12,64	3,66
August	1,0315	12,82	3,87
September	1,0318	13,19	4,12
October	1,0324	13,21	4,01
November	1,0325	13,24	4,01
December	1,0325	13,10	3,89

Der *Rahm* enthielt im Durchschnitte 43,2 Proc., die *Magermilch* 0,2 bis 0,4 Proc. Fett. In der *Butter* wurden 82,57 bis 88,34 Proc. Fett, und in letzterem 87,4 bis 88,86 Proc. unlösliche Fettsäuren gefunden. Eine Probe *Cheddar-Käse* (Kunstkäse) enthielt 29,13 Proc. Fett, und in letzterem 92,76 Proc. unlösliche Fettsäuren.

Derselbe ¹⁾ veröffentlichte die im Jahre 1888 im Laboratorium der Aylesbury-Dairy-Company in London ausgeführten Arbeiten. Es wurde daselbst constatirt, daß die *Milch* bei Verwendung des *Lawrence'schen Kühlers* an Dichte zunahm (durchschnittlich um 0,0013). Ferner hat Er gefunden, daß in den letzten Monaten des Jahres, insbesondere im Monat November, die gehaltreichste Milch eingeliefert wurde. 55 Analysen von *Devonshire-Rahm* (*Clotted Cream*) ergaben im Mittel einen Gehalt von 35,54 Proc. Wasser, 57,09 Proc. Fett, 6,80 Proc. Protein und Zucker, sowie 0,57 Proc. Asche. Magermilch, welche bei der

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 444 (Ausz.).

Rahmgewinnung unter Anwendung der dänischen Centrifuge, System Burmeister und Wain, gewonnen wurde, enthielt meist weniger als 0,4 Proc. Fett. Der Fettgehalt der Buttermilch war stets über 1 Proc. und stieg bis auf 32 Proc. Zwei Proben *Butterfett*, welche durch den Einfluß von Luft und Licht gebleicht worden waren und ein wachsartiges Aussehen angenommen hatten, enthielten 83,79 Proc. resp. 84,18 Proc. unlösliche Fettsäuren. Zwei neue *Präservierungsmittel* für Milch und Rahm waren Borsäurepräparate. *Londoner* (I.), *französische* (II.), sodann *dänische* und *schwedische Butter* (III.) besaßen im Mittel folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.
Wasser	11,72 Proc.	13,79 Proc.	13,72 Proc.
Fett	86,53 "	84,86 "	83,11 "
Protein	0,41 "	1,16 "	1,09 "
Asche	1,34 "	0,19 "	2,08 "
Chlornatrium	1,20 "	0,08 "	1,85 "
Unlösliche Fettsäuren, Hehner .	88,32 "	87,38 "	87,78 "
$\frac{1}{10}$ -Normal-Alkali nach Reichert	13,3 ccm	—	13,6 ccm
" " Wollny .	—	26,9 ccm	28,3 "

C. Besana ¹⁾ besprach die Bedingungen zur Erzeugung einer *guten Butter*.

E. F. Ladd ²⁾ hat eingehende Versuche über den Einfluß des *Futters* auf die Zusammensetzung der *Butter* ausgeführt, welche ergaben, daß die Resultate, welche bei Roggenschrotfütterung erhalten wurden, von denen der Weizenschalenfütterung kaum verschieden sind, wogegen der Leinkuchen einen deutlichen Einfluß auf die Beschaffenheit der Butter (Zunahme an Olein) ausgeübt hat.

Die Resultate der *Butteruntersuchungen* von Mayer ³⁾ wurden auch an anderer Stelle ⁴⁾ mitgeteilt.

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 31. — ²⁾ Biederm. Centr. 18, 476. —

³⁾ JB. f. 1888, 2776 f. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 207 (Ausz.).

P. Vieth¹⁾ untersuchte verschiedene *Butterproben* und fand für dieselben im Durchschnitt folgende Werthe:

	Dänische und Schwedische Butter	Londoner Butter	Französische Butter
Wasser	13,72	11,72	13,79
Fett	83,11	86,53	84,86
Protein und Dergleichen	1,09	0,41	1,16
Gesammtasche	2,08	1,34	0,19
Kochsalz der Asche	1,85	1,20	0,08
Unlös. Fettsäuren nach Hehner ²⁾	87,78	88,32	87,38
$\frac{1}{10}$ -Alkali nach Reichert ³⁾ . . .	13,6	13,1	—
Desgleichen nach Wollny ⁴⁾ . .	28,3	—	26,9

A. H. Allen⁵⁾ in London hat auf Grund von eingelaufenen Beschwerden im Verein mit Stein in Kopenhagen unter strengster Controle hergestellte *dänische Butterproben* untersucht und in denselben einen abnorm niedrigen Gehalt an flüchtigen Fettsäuren (22,39 bis 24,70 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalalkalilösung nach Reichert-Wollny⁶⁾) gefunden.

G. Dangers⁷⁾ berichtete über die Untersuchungen der *flüchtigen Fettsäuren der Butter* von P. Spallanzani, bei denen die Oertlichkeit, die Rasse, die Gröfse der Milchkügelchen, das Alter der Butter, die Lactationsperiode und die Ernährung der Kühe berücksichtigt wurden. Die Untersuchungsmethode war jene von Wollny⁸⁾; die Methoden von Hehner⁹⁾, Köttsdorfer¹⁰⁾ und alle diejenigen Verfahren, welche auf der Voraussetzung eines bestimmten Verhältnisses eines Bestandtheiles oder einer Gruppe von Bestandtheilen beruhen, deren Menge der Veränderung unterworfen ist, sind unsicher. Die in niedriger gelegenen Gegenden erzeugte Butter besitzt weniger flüchtige Fett-

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 207 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1877, 1095. — ³⁾ JB. f. 1887, 2477. — ⁴⁾ Dasselbst. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 a, 169 (Ausz.). — ⁶⁾ JB. f. 1887, 2477. — ⁷⁾ Chem. Centr. 1889 b, 304 (Ausz.). — ⁸⁾ JB. f. 1887, 2477. — ⁹⁾ JB. f. 1877, 1095. — ¹⁰⁾ JB. f. 1879, 1075.

säuren, als die in höheren Regionen gewonnene. Die Rinderrasse scheint ebenfalls einen Einfluss auf den Gehalt der Butter an flüchtigen Fettsäuren zu haben. Das Gleiche gilt für die Größe der Milchkügelchen, da kleinere Kügelchen einen größeren Gehalt an flüchtigen Fettsäuren zu bedingen scheinen, als größere Fettkügelchen. Mit dem Fortschreiten der Lactationsperiode findet ferner eine Erhöhung der flüchtigen Fettsäuren statt. Butter in luftdicht schließenden Gefäßen bei gewöhnlicher Temperatur (12 bis 15°) dem Lichte ausgesetzt, zeigt eine Vermehrung der flüchtigen Fettsäuren, an freier Luft aufbewahrt, vermindert sich dagegen der Gehalt der Butter an denselben. Endlich hat eine reiche Ernährung der Kühe eine Erhöhung der flüchtigen Fettsäuren in der Butter zur Folge.

P. Vieth¹⁾ hat *Butterfettuntersuchungen* nach der Methode von Reichert-Wollny²⁾ ausgeführt. Er fand den Verbrauch an Zehntelnormal-Alkali bei den verschiedensten Butterproben zu 23,9 bis 32,4 ccm. Die Fütterung von Gerste und Weizen vermindert den Gehalt des Butterfettes an flüchtigen Fettsäuren nicht. Wurden jedoch diese Futtermittel entzogen, so gingen die flüchtigen Fettsäuren der Butter zurück. Altmilchende Kühe gaben Butter mit sehr niedrigen Zahlen, jedoch ist eine Gesetzmäßigkeit bezüglich eines Zusammenhanges der Lactationsperioden mit dem Gehalte der Butter an flüchtigen Fettsäuren nicht aufzustellen. — Derselbe³⁾ berichtete ferner über die Menge der im *Butterfette* anwesenden *flüchtigen Fettsäuren*; Er fand bei einer Butter, welche aus der gemischten Milch einer Herde von 60 Kühen bereitet worden war, nur einen Verbrauch von 20,4 bis 21,4 ccm Zehntelnormal-Alkali, bei einer Butter von einer Kuh mit vierzehnmonatlicher Lactationsdauer sogar nur einen Verbrauch von 14,7 ccm und bestätigte somit im Allgemeinen Seine früher gewonnenen Resultate.

J. Sebelin⁴⁾ hat Versuche über den Einfluss der Concen-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 303 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 467 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1887, 2477. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 517 (Ausz.). —

⁴⁾ Biederm. Centr. 18, 279.

tration des Butterungsmateriales auf die in der *Buttermilch* zurückbleibende Fettmenge ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Der procentische Fettgehalt ist durchgehends gröfser in der *Buttermilch* aus concentrirterem Rahm; 2. dagegen wird beim Buttern eines concentrirteren Rahmes weniger Fett in der *Buttermilch* zurückgelassen, als wenn derselbe Rahm in verdünntem Zustande gebuttert wird; 3. die Butterungszeit ist durchgehends am längsten bei den Versuchen mit verdünntem Rahme.

S. Gabriel¹⁾ hat Studien über den *Nährwerth verschiedener Eiweiskörper* begonnen und ist bisher zu folgenden Resultaten gelangt: Weder Stickstoff, noch der Kohlenstoff geben einen Mafsstab für den Nährwerth des Eiweisses ab, eine Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Nährwerth ist überhaupt nicht erkennbar. Das *Conglutin*, welches am meisten in seiner Zusammensetzung von den anderen Proteinsubstanzen abweicht, kommt darin dem Casein und Albumin sehr nahe. Auffällig ist die Minderwerthigkeit des Roggeneiweisses gegenüber den anderen Futtermitteln. Das Fleischmehl hat den Fleischansatz am meisten begünstigt. Die drei animalischen Eiweiskörper (Albumin, Casein und Conglutin) haben im Allgemeinen günstiger gewirkt, als die drei vegetabilischen, aber erst weitere Versuche müssen entscheiden, ob hierin eine specifische Verschiedenheit von thierischem und pflanzlichem Eiweis zu erblicken ist.

J. Klein²⁾ hat Untersuchungen über die Veränderungen, welche die Bestandtheile des *Backsteinkäses* während des *Reifungsprocesses* erleiden, ausgeführt. Selbstbereiteter Käse wurde in verschiedenen Reifestadien analysirt, und zwar so, dafs Probe I. acht Tage alt war, Probe II. drei Wochen und so fort in je vierzehntägigen Intervallen.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 1062 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 807. —

²⁾ Chem. Centr. 1889, 442 (Ausz.).

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Die kochsalzfreie Trockensubstanz enthält bei einem Wassergehalte von	57,42	56,41	56,02	55,20	55,48	54,70
Reinfett	17,81	19,38	20,44	19,33	19,56	20,99
Stickstoff in Form v. Ammoniak	0,0	0,18	0,259	0,598	0,867	0,856
Gesamtstickstoff	10,44	10,66	10,92	11,07	11,16	11,22
Rohprotein	65,30	65,50	66,69	65,49	64,36	64,80
Reinprotein	62,24	58,63	53,97	60,80	54,04	61,10
Casein	55,57	44,85	38,67	43,70	48,55	55,81
Cholesterin	0,74	0,86	0,55	0,44	0,76	0,65
Löslicher Stickstoff	—	4,72	4,27	8,72	8,00	9,04
Lösliches Rohprotein	—	26,71	29,80	54,45	50,01	56,54
Löslicher Eiweißstickstoff	—	3,01	1,52	2,67	2,37	3,13
Lösliches Reinprotein	—	18,81	9,44	16,73	14,81	19,34
Milchsäure	3,26	2,84	2,82	3,09	3,30	2,99
Reinasche	6,34	5,75	5,84	5,34	5,97	5,46
Phosphorsäure	2,72	2,42	2,51	2,50	2,46	2,54
Kalk	2,31	1,83	1,84	1,73	1,73	1,85
Magnesia	0,134	0,116	0,133	0,119	0,116	0,131

G. Mariani¹⁾ hat Untersuchungen über die Versuche der Gegenwart von *Kupfer im italienischen Kräuterkäse* ausgeführt und fand die Ansicht Besana's²⁾ bestätigt, daß das Kupfer von den bei der Käsebereitung verwendeten kupfernen Gefäßen herrühre. Doch scheint dies nicht immer der alleinige Grund des Auftretens dieses Metalles im Käse zu sein, da auch in eisernen Gefäßen erzeugte Käsesorten einen nicht unbeträchtlichen Gehalt von Kupfer besaßen.

K. Fragner und O. Schreiber³⁾ besprachen die Methoden der *Pepsinprüfung*, welche die verschiedenen Pharmacopöen angaben, die Zubereitung der zu verdauenden Eiweiß- oder Fibrin-

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 257. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2777. — ³⁾ Chem. Centr. 1889, 54, 55 (Ausz.).

proben, die Flüssigkeitsmenge, in der die Verdauungsprobe vorgenommen wird und die Dauer der Versuche. Dieselben theilten ferner eigene Versuche, den Wirkungswerth der Pepsine des Handels festzustellen, mit. Die dabei befolgte Methode war folgende: Man legt ein Ei fünf Minuten hindurch in kaltes Wasser, löst das Eiweiß sorgfältig ab, das durch ein Sieb mit 2 mm Maschenweite gedrückt wird; man versetzt dann 75 ccm einer 0,2 procentigen Salzsäure und das abgewogene (0,05 bis 0,02 g) Pepsin, nachdem diese Mischung auf 45° erhitzt worden war, mit 5 g des Eiweißes und prüft nach sechs Stunden einen kleineren Theil des Filtrates mit Salpetersäure auf Eiweiß. Sämmtliche Sorten, die nach sechs Stunden nicht alles Eiweiß gelöst hatten, rechneten Sie zu jenen, die der Apotheker nicht führen soll.

J. Munk¹⁾ hat zur Bestimmung des Nährwerthes des *Fleischpeptons* (*Albumosepeptons*) von Antweiler, welches aus leimfreiem Fleisch mit dem eingedickten Saft von *Carica Papaya* gewonnen wird, Fütterungsversuche an Hunden ausgeführt, welche ergaben, daß dieses Pepton dem Fleischeiweiß sich gleichwerthig erweist. 100 g Albumosepepton entsprachen etwa 350 g mageren Rindfleisches. Das Präparat enthielt 10,97 Proc. Stickstoff, schmeckte nicht bitter, sondern fleischbrühartig und war geruchlos. — Zu demselben Resultate gelangte Er²⁾ bei einem Stoffwechselversuch an einem Reconvalescenten unter Benutzung eines verbesserten leimfreien Fleischpeptons von Antweiler. Demnach hat auch beim Menschen dieses Pepton annähernd denselben Nährwerth wie das Fleischeiweiß. 100 g dieses neueren Peptons (mit 13,79 Proc. Stickstoff) entsprechen rund 400 g fettfreien Rindfleisches.

C. Rüger³⁾ berichtete über *Ernährungsversuche* mit dem von der Firma W. F. Schmoele und Co. in Antwerpen in den Handel gebrachten und durch Einwirkung des Secretes der Drüsenbläschen der Blüten oder des Saftes der Früchte des *Papawbaumes* auf Ochsenfleisch und Eindampfen der Masse im

¹⁾ Chem. Centr. 1889, 265 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 339 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 407 (Ausz.).

Vacuum dargestellten Cibilis *Papaya-Fleischpepton*. Das Präparat löst sich klar in Wasser, hat einen guten Geschmack und Geruch. Nach dem Genuße dieses Peptons findet ein vermehrter Stoffwechsel statt. Das Präparat hatte folgende Zusammensetzung: 31,50 Proc. Wasser, 56,2 Proc. organische Stoffe und 12,20 Proc. Salze. Die organischen Stoffe bestehen aus: 12,45 Proc. löslichem Eiweiß, 38,60 Proc. Peptonen und 5,15 Proc. Parapeptonen. Die Asche enthält 4,75 Proc. Kochsalz.

J. Munk ¹⁾ gab in einem Artikel über den *Nährwerth* und die Verwendbarkeit der *Peptonpräparate* eine Uebersicht über die heutigen Kenntnisse dieses Gegenstandes. Soweit bisher Beobachtungen vorliegen, scheint nur das Kemmerich'sche ²⁾ und das Antweiler'sche ³⁾ Pepton für die Verwerthung als Nahrungsmittel ernstlich in Betracht zu kommen.

R. Thal ⁴⁾ hat zahlreiche *Fleisch-, Wild- und Fleischgemüseconserven* aus der Fabrik von H. Goegginger in Riga untersucht. Auf die in zahlreichen Tabellen zusammengestellten Analysenergebnisse kann hier nur verwiesen werden.

R. Kissling ⁵⁾ beschrieb die Bestimmung der *Klebkraft des Tafelleims* mit den Apparaten von F. M. Horn und von J. Schober. Der Wassergehalt der untersuchten Leimsorten schwankte zwischen 11,47 bis 17,2 Proc., der Aschengehalt zwischen 1,00 bis 4,80 Proc.

C. Amthor und J. Stern ⁶⁾ theilten zwei Analysen von *rechtsdrehendem Naturhonig* ⁷⁾ mit. Die gefundenen Werthe waren folgende:

	Neuweiler im Steinthal	Ober- Elsafs
Specifisches Gewicht der Lösung (1:2)	—	1,1245
Drehung der 10procentigen Lösung	+ 10,7°	+ 10,26°
Drehung der 10procentigen Lösung nach dem Vergähren	+ 6,36°	+ 11,07°
Drehung der 10procentigen Lösung nach dem Vergähren und Verzuckern	—	+ 4,09°

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 442 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1886, 1835. — ³⁾ Dieser JB., S. 2752. — ⁴⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 449, 465, 484, 497, 513, 530, 545. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1667. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 575. — ⁷⁾ Vgl. JB. f. 1885, 1980 f.

	Neuweiler im Steinthal	Ober- Elsafs
Invertzucker	57,878	62,39
Rohrzucker	12,1609	5,0255
Dextrinartiges Kohlenhydrat	6,1209	9,03
Asche	0,6310	0,7722
Phosphorsäure	0,0625	—
Stickstoff	0,0626	0,0465
Dextrin, berechnet aus dem Traubenzucker nach der Drehung	—	9,00
Dextrin, berechnet aus dem Traubenzucker nach der Gewichtsanalyse	—	9,07

L. P. Brown und J. S. H. Koiner ¹⁾ haben *Austernschalen* und *Austernschalenkalk* aus der Nähe von Baltimore untersucht und folgende Resultate erhalten:

	CaO	C ₂ O ₃	MgO	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O
Schalen .	52,14	41,61	0,25	0,17	0,31	0,08	0,32	0,03
Kalk . .	85,49	0,70	0,31	—	—	0,42	0,69	0,11

	SO ₃	P ₂ O ₅	Cl	SiO ₂ löslich	SiO ₂ unlös.	Organ. Substanz	N	H ₂ O
Schalen .	0,16	0,04	Spur	0,06	3,24	2,32	0,14	—
Kalk . .	0,66	0,15	Spur	1,14	5,15	—	—	3,97

A. Casali ²⁾ untersuchte drei zur *Färbung von Nahrungsmitteln* in den Handel kommende *Farbstoffe*. *Verde Breton* bestand aus Indigosulfosäure, einem gelben Farbstoff (wahrscheinlich Curcuma) und Thonerde; *Chlorophylle Mitrá* enthielt einen grünen Theerfarbstoff und *Zafferano artificiale* einen gelben Azofarbstoff.

Vegetabilische Nahrungsmittel und Abfälle.

A. Wohl und K. v. Niessen ³⁾ haben Untersuchungen über *lösliche Bestandtheile des Rübenmarks* ausgeführt. Bei der Behandlung der in der Diffusionsbatterie entzuckerten Schnitzel

¹⁾ Am. Chem. J. 11, 36. — ²⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 153. —

³⁾ Chem. Centr. 1889b, 1003 (Ausz.).

mit sehr verdünnter Oxalsäure, gingen in vier Stunden etwa 45 Proc. in Lösung, während durch Wasser in etwa 30 Stunden 32,7 Proc. der Trockensubstanz gelöst wurden. Die zugleich hierbei in Lösung tretenden Aschenbestandtheile sind zum überwiegend größeren Theile chemisch an die Pectinsubstanzen gebunden. Diese letzteren liefern indeß beim Verzuckern Arabinose. Bei der Oxydation des Rübenmarks mit Salpetersäure entstehen 13 Proc. Schleimsäure. Wahrscheinlich sind somit auch in der Pectinsubstanz *Galactane* vorhanden.

J. Weisberg¹⁾ hat Studien gemacht über das Schicksal der *Pectinsubstanzen der Rübe* in der Zuckerfabrikation, sowie den etwaigen Einfluß derselben auf die Analyse und hat gefunden, daß bei normaler Verarbeitung des Rübensaftes die in demselben vorkommenden Pectinkörper bei der Behandlung mit Kalk und Kohlensäure als unlöslicher pectinsaurer Kalk sich abscheiden. Auch bei der Analyse wirken die Pectinsubstanzen nicht störend ein.

A. Ringler²⁾ besprach die vielfach verbreitete Ansicht, daß die Gewinnung von *Zucker aus Zuckerrohr* in nicht zu ferner Zeit eine Gefahr für die europäische Rübenzuckerindustrie in sich berge und wies nach, daß von derartigen Befürchtungen unter den obwaltenden Umständen keine Rede sein könne.

H. Edson³⁾ berichtete eingehend an das U. S. Departement of Agriculture über die *Zuckerfabrikation* in der Station *Calumet*, Patersonwill, L. A. — C. A. Crampton⁴⁾ machte an derselben Stelle Mittheilungen über die *Zuckerfabrikation in Des Lignes*, Baldwin, L. A. während des Jahres 1888. — H. W. Wiley⁵⁾ berichtete über die *Sorghumzucker-Fabrikation* in Rio Grande (New Jersey), Kenner (Louisiana), Conway, Springs, Douglass und Sterling (Kansas). — G. F. Spencer⁶⁾ theilte die Resultate des *Diffusionsverfahrens* bei der *Zuckerfabrikation* in *Magnolia* Station, Lawrence, L. A. während der Saison 1888 bis 1889 mit.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 828 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 1889a, 681 (Ausz.). —

³⁾ U. S. Departement of Agriculture, Division of Chemistry, Washington Bull. Nr. 28. — ⁴⁾ Daselbst, Bull. Nr. 22. — ⁵⁾ Daselbst, Bull. Nr. 20. —

⁶⁾ Daselbst, Bull. Nr. 21.

Einer Anzahl von Berichten in Dingler's Journal ¹⁾ über *neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken* konnte Nachstehendes entnommen werden. H. de Parsons und H. H. Porter haben Versuche über den Einfluss von *Zuckerzusätzen* auf die Erhärtung von *Cementmörtel* ausgeführt, welche ergaben, daß hierdurch die Cemente eine höhere Bindekraft erhalten. — Quasthoff schlug als *Düngemittel für Zuckerrüben* ein Gemenge von Kaliumsulfat und Kalkhydrat vor. — Marguerite-Delacharlonny empfahl als *Beidünger zu Zuckerrüben* den Eisenvitriol. — J. Bock besprach die Erscheinungen der *Krystallisation*, wie sie bei *Füllmassen* verschiedener Art mit Thermometer und Mikroskop zu verfolgen sind, und zeigte, daß die übliche Art, wie die Krystallbildung sich selbst überlassen zu werden pflegt, weder den natürlichen Vorgängen, noch dem beabsichtigten Zwecke entspricht. — W. Bishop hat Versuche angestellt, die beste Arbeitsweise festzustellen, in welcher der *Rohrzucker neben Dextrin* invertirt und das Dextrin neben Rohrzucker oder vielmehr neben Invertzucker verzuckert wird. Die ausgearbeitete Bestimmungsmethode hat Er in einer ausführlichen Abhandlung beschrieben. — Nach Mittheilungen in dem Journal des fabricants de sucre, Band 29, Nr. 40, wurde in Vonopringo auf Java mit Erfolg das *Diffusionsverfahren* auf die Verarbeitung von *Zuckerrohr* angewandt. — Die *Rübensackergewinnung* auf der Insel Yesso, Japan, wurde in Scheibler's neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie, Band 21, Seite 33, beschrieben. — In derselben Zeitschrift wurde an derselben Stelle die Gefährdung des *Javanischen Zuckerbaues* durch die *Serehkrankheit* besprochen. — A. Strubell hat bei Seinen Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der *Rüben nematoden* (Heterodera Schachtii) gefunden, daß die Eier der Nematoden in einem Gemisch von Glycerin und Wasser, in einer dreiprocentigen Kochsalzlösung, sowie in einer schwachen Pikrinsäure- und Chromsäurelösung schon nach kurzer Zeit abstarben und ferner, daß die Nematoden

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 266; 272, 128. 228, 282; 273, 170, 223, 513; 274, 555.

selbst zwar in dreiprocentiger, nicht jedoch in fünfprocentiger Kochsalzlösung gedeihen. — v. Lippmann hat aus den Abläufen des Osmoseverfahrens *Raffinose*¹⁾ abgeschieden und hierdurch bewiesen, daß sich diese Substanz schon in der Rübe vorfindet. — J. Bock beschrieb die *Kandiszuckerfabrikation*. — G. Bruylants hat Versuche über *Saccharin*²⁾ ausgeführt, welche folgende Resultate ergaben: 1) 12 bis 20 Proc. des eingenommenen Saccharins fehlten im Urin, waren also vom Körper absorbiert worden; 2) die Milch eines Schafes, welches Saccharin erhalten hatte, enthielt das erste Mal kein Saccharin, das zweite Mal Spuren, das letzte Mal etwas mehr; 3) 1 Proc. Saccharin verhindert die alkoholische Gährung nicht, verlangsamt aber dieselbe, und 0,013 Proc. sind ohne jede Wirkung; 4) die saure Gährung wird durch 0,25 Proc. nicht beeinflusst, das Bier wird dadurch nicht verhindert, vollkommen sauer zu werden; 5) die faulige Gährung wird durch 2,5 Proc. Saccharin vollkommen verhindert; 6) auf die Verdauungsvorgänge ist das Saccharin ohne jede Wirkung; 7) von 86 Proben belgischer Biere enthielten drei Saccharin, von 19 anderen Proben waren vier mit demselben versetzt. — A. Petermann hat vergleichende Versuche über den Werth der verschiedenen Wasser- und Alkoholmethoden zur *Bestimmung des Zuckers in der Rübe* ausgeführt. Er kam zu dem Schlusse, daß die sofortige Diffusion für alle Laboratorien, welche eine große Menge Rübenuntersuchungen auszuführen haben, empfehlenswerth sei; wird jedoch wissenschaftliche Genauigkeit angestrebt, so soll die Alkoholextraction angewendet werden. — Wenn man nach P. Degener³⁾ Melasse oder Syrup in möglichst concentrirter Form mit ganz entwässertem Magnesiumsulfat (-sulfat oder -phosphat) mischt, hiernach die Masse bis zur Erhärtung in trockener Luft liegen läßt und dann zerkleinert, so laugt Alkohol oder Methylalkohol daraus den Zucker in sehr reiner Form aus. Er basirte auf dieser Beobachtung ein Verfahren zur *Entzuckerung der Melassen*. — U. Pätow machte Mittheilungen über das Scheibler'sche *Monosaccharatverfahren*⁴⁾

¹⁾ JB. f. 1885, 1750 f., 2147 f. — ²⁾ Daselbst, S. 2098 f. — ³⁾ D. R.-P. 45 037. — ⁴⁾ JB. f. 1883, 1735.

mittelst Strontian im Großbetriebe. — L. Strohmayer untersuchte mehrere *Speisesyrupe*; dieselben enthielten:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Wasser	25,87	28,96	25,97	25,72	22,45
Rohrzucker	41,91	41,31	39,60	37,30	52,45
Invertzucker	7,09	10,32	10,44	12,94	0,47
Optisch-inactiver Zucker . .	18,41	11,24	17,90	8,73	0,00
Asche	3,75	5,07	4,68	6,94	9,74
Organische fremde Stoffe . .	2,97	3,10	1,41	8,37	14,89

Herberger berichtete über die *Arbeit mit und ohne Knochenkohle*. Danach ist die Knochenkohlenarbeit bei schlechtem Rübenmaterial unstreitig die bessere. — H. J. Vrabec hat einen Vergleich zwischen der *Diffusionsarbeit* aufgestellt, wie dieselbe im Vorjahre unter dem früheren und in diesem Jahre unter dem neuen österreichischen Zuckergesetze ausgeführt worden ist. — J. Cech hat Untersuchungen über das Vorkommen und die Anhäufung der *Raffinose*¹⁾ in den Säften und Producten der Rübenzuckerfabrikation gemacht, welche ergaben, daß die Ausführungen v. Lippmann's²⁾ richtig sind, d. h., die Raffinose bereits in der Rübe vorkommt. — Zur Erzielung höherer Ausbeuten aus den *Füllmassen* empfahl Swoboda, die Abkühlung sorgfältiger zu regeln. — C. Bögel gab ein Verfahren der *Entzuckerung von Melassen* oder anderen Zuckerlösungen mittelst Calciumoxychlorid oder basischem Chlorcalcium an, welches auf der Thatsache beruht, daß, wenn man in eine mit Kalk gesättigte Zuckerlösung Calciumoxychlorid oder basisches Chlorcalcium einführt, die auf solche Weise zugeführte Kalkmenge ausreicht, allen in der Auflösung enthaltenen Zucker als in Wasser unlöslichen Zuckerkalk niederzuschlagen. — Zur Darstellung von *Raffinade* aus Sandzucker soll nach N. Tscherikowski³⁾ der Sandzucker oder das Zuckermehl durch Einwirkung directen Dampfes von zwei bis drei Atmosphären Spannung rasch in einen füllmasseartigen, ungefähr 100° heißen Zuckerbrei, der noch Krystalle enthält, verwandelt und hierauf rasch auf 29 bis 33° abgekühlt werden. —

¹⁾ JB. f. 1885, 1750 f., 2147 f. — ²⁾ Siehe diesen JB., S. 2757. — ³⁾ D. R.-P. 46745.

J. Bocquin berichtete über die Ausführung dieses Raffinationsverfahrens im Großen. — Ueber das Vorkommen von *Raffinose*¹⁾ im Fabrikproducte und in der Zuckerrübe stellte E. O. v. Lippmann Berechnungen nach dem Ergebnisse der Raffineriearbeit an. — Tollens hat gefunden, daß durch Bleiessig und Alkohol selbst nicht verdünnte Lösungen von *Raffinose* beim Erhitzen gefällt werden, daß dies jedoch in Gegenwart genügender Mengen von Rohrzucker nicht stattfindet. — Bei der Fabrikation von *Stärkesyrup* nach der Methode von A. H. J. Bergé, wird schweflige Säure unter Hochdruck im Autoclaven angewandt. — In diesen Berichten wurden auch die Mafsregeln angeführt, welche von den europäischen Staaten gegen die Einfuhr und Verwendung des Fahlberg'schen *Saccharins*²⁾ getroffen worden sind.

H. W. Wiley³⁾ besprach auf Grund eigener Versuche in einem Aufsatz die Fehler, welche bei directer und indirecter *Polarisation von Zuckersäften und Melassen* unterlaufen können.

O. Bluhme⁴⁾ empfahl, den eingedampften *Rübensaft* über die frisch ausgepressten Rübenschnitzel zu *filtriren*, wodurch von den Schnitzeln das Ammoniak, der Kalk und die Melassebildner fast ganz zurückgehalten werden, sowie die Reinheit des Saftes von 91,5 auf 96,5 bis 96,8 steigt.

H. Karlik⁵⁾ hat gefunden, daß das *Schäumen der Säfte* bedeutend stärker auftritt, wenn dieselben kalt mit Kalk versetzt und dann auf 75° erwärmt werden, als wenn man sie erst auf 75° erwärmt und danach mit Kalk versetzt. Zur Controle der Saturation empfahl Er die Verwendung von Phenolphthaleinpapier.

A. Aulard⁶⁾ besprach die Vortheile der Verwendung von *Schwefligsäureanhydrid in der Zuckerfabrikation* und hob hervor, daß schon Proust in seinen Arbeiten aus dem Jahre 1810, sowie Drapier im Jahre 1811 diese Substanz verwendeten und daß

¹⁾ JB. f. 1885, 1750 f., 2147 f. — ²⁾ Dasselbst 2098 f. — ³⁾ Bull. Chem. Soc. Washington 1889, 22. — ⁴⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 181 (D. R.-P. 46 349). —

⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 202 (Ausz.). — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 828 (Ausz.).

sich deren Anwendung ferner auch in den Patenten von Dubrunfaut des Jahres 1829 beschrieben findet.

Ruhnke¹⁾ verwendete *flüssige schweflige Säure* zur dritten *Saturation von Zuckerrübensäften*.

A. Seyferth²⁾ empfahl zum *Decken von Zucker* das *Paraffinöl*, in welchem 2,5 bis 3 Proc. Paraffin gelöst worden war, und das mit Wasser oder Druckklärsel zu einer Emulsion angerührt wird.

E. O. v. Lippmann³⁾ besprach in einem längeren Aufsätze die Verfahren zur *Zuckerraffination* von Seyfert (oben) und von Steffen. Bei beiden Verfahren wird danach getrachtet, die Rohzucker oder Füllmassen durch einen methodischen Auswaschproceß in ihre Bestandtheile zu zerlegen und hierbei einerseits Melasse, andererseits reinen Zucker zu gewinnen, der theils direct zum Consum geeignet ist, theils als Rohmaterial für den Verfeinerungsproceß dient. Seyfert bedient sich zum Ausdecken des Rohzuckers in der Centrifuge des Paraffinöls vom Siedepunkte 220 bis 250°; Steffen verwendet jedoch zum Auswaschen der Rohzucker oder Füllmassen wässrige Zuckerlösungen verschiedener Reinheit unter Anwendung des Gegenstromprinzips.

F. Harm⁴⁾ beschrieb ein Verfahren zur *Reinigung von Raffinerieklärseln und anderen Zuckersäften* mittelst *Fettsäuren*, welches Nachproducte ausschließen soll. Danach haben im Großbetriebe angestellte Versuche ergeben, daß man durch einen geringen Zusatz von Fettsäuren ($\frac{1}{2}$ Proc. der Füllmasse) zu den im Vacuum zu verkochenden Zuckersäften die Alkalien und Erdalkalien bindet, und so ihren schädlichen Einfluß auf den Zucker der Lösung aufhebt. Der bei diesem Verfahren resultirende Grünsyrup, welcher außer den organischen Nichtzuckerstoffen die Alkalien und Erdalkalien des zu verkochenden Klärsels oder Dicksaftes in Verbindung mit der angewendeten Fettsäure enthält, giebt diese Stoffe an den Schlamm ab, welcher

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 406 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 530 (D. R.-P. 48 967). — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 995. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 330 (Ausz.).

bei der Saturation der mit jenem Grünsyrup versetzten Zuckerlösung entsteht.

A. G a w a l o w s k y ¹⁾ empfahl ein *Entfärbungspulver* für dunkelgefärbte, insbesondere für invertirte *Melasse- und Zuckerlösungen*, ferner für *Fuselöl, Holzgeist, Glycerin, Spiritus, Essigessenz* u. s. w. Danach wird das Salzpulver aus Blutlaugensalzfabriken mit 100 Proc. Salzsäure zwei Tage lang angesäuert und dann erschöpfend mit Wasser ausgewaschen; hierauf rührt man es mit 100 Proc. einer 20 procentigen Sodalösung an und wäscht abermals vollständig aus. Das so resultirende Präparat soll billig sein und ausgezeichnet wirken.

K. Stammer ²⁾ wies in einem Artikel über „die *Beziehungen zwischen dem Aschen-, dem organischen und dem Melassenverhältniß* nach H. Leplay's Beobachtungen“ nach, daß das Verhältniß von Asche zum Zucker, das sogenannte „Aschenverhältniß“, kein constantes sei, was übrigens Leplay nunmehr selbst bestätigte.

A. Herzfeld ³⁾ hat zwei *Füllmassen* aus unausgelaugtem und ausgelaugtem *Scheideschlamm* einer schlesischen Fabrik untersucht. Er fand, daß es gerechtfertigt sei, den Schlamm von der mitgetheilten Zusammensetzung soweit als möglich auszulaugen, da nennenswerthe Mengen activer Nichtzuckerstoffe darin nicht vorhanden waren.

L. Beaudet ⁴⁾ schrieb einen Aufsatz über die *Kalksalze* und die *Pectinsubstanzen in der Zuckerfabrikation*. Danach vermehrt sich gegen Ende jeder Campagne die Menge der Kalksalze in den Zuckersäften; die Ursache hiervon liegt an der Umwandlung der Pectose beim Reifen der Rübe in Pectinsäure, Parapectinsäure, Metapectinsäure u. s. w., die Kalksalze bilden, von denen die Kalkmetapectate löslich sind und nur durch Natriumcarbonat entfernt werden können. Die Bildung dieser Pectinsäuren findet namentlich in den Dekantirgefäßen durch Oxyda-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 331 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 681 (Ausz.). —

³⁾ Dasselbst, S. 172 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 53 (Ausz.). —

⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 851 (Ausz.).

tion statt. Um die Kalksalze zu entfernen, empfiehlt es sich, bei der ersten Saturation eine Alkalinität zwischen 0,13 und 0,15 inne zu halten und bei der zweiten bis zu einer Alkalinität von 0,02 zu gehen; dann setzt man kaustisches Natron und Natriumcarbonat zu, bis die Alkalinität auf 0,028 bis 0,030 gestiegen ist.

T. Pacht¹⁾ hat das Verhalten der *Fette* gegenüber *Zuckerlösungen* studirt und gefunden, dass concentrirte Zuckerlösungen in geringem Grade Fette zu lösen, in weit höherem Grade jedoch zu emulgiren vermögen. Enthält das Fett etwas freie Oelsäure, so löst, beziehungsweise emulgirt sich dasselbe in Zuckerlösungen in noch weit höherem Grade. Die Fähigkeit, Fette zu lösen oder zu emulgiren, kommt jedoch nur den leicht löslichen *Saccharosearten* zu, während Traubenzucker diese Fähigkeit nur in sehr geringem Grade besitzt. Die vegetabilischen Fette und unter diesen besonders die verharzenden, lösen sich leichter als die animalischen in Zuckerlösungen.

P. Degener²⁾ hat ein neues *Verfahren der Entzuckerung von Melassen* und dergleichen mittelst Magnesiumsulfat und Alkohol angegeben. Setzt man danach einer derartigen, möglichst concentrirten, zuckerhaltigen Flüssigkeit entwässertes Magnesiumsulfat, -sulfid oder -phosphat zu, läßt die Masse dann bis zur Erhärtung bei gewöhnlicher Temperatur oder mäßiger Wärme unter Ausschluß feuchter Luft liegen, zerkleinert sie genügend und laugt sie mit Alkohol oder Methylalkohol aus, so löst das Lösungsmittel den Zucker in sehr reiner Form auf und die Lösung läßt nunmehr den Zucker bei systematischer Anreicherung in sehr reiner Form fallen. Setzt man nebst dem Magnesiumsulfat noch etwas Kalk hinzu (das Sulfat muß immer im Ueberschuß bleiben), so erreicht man eine noch weit größere Reinheit des Zuckers. War die ursprüngliche Masse sehr wasserhaltig, so bringt man, um dieselbe rascher fest werden zu lassen, so viel gebrannten Gyps hinzu, als sich einkneten läßt.

Nach J. Weisberg³⁾ ist der *polarisirende Nichtzucker*, wel-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 509 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 681 (Ausz.). —

³⁾ Daselbst, S. 93 (Ausz.).

cher in der mit Alkohol erschöpften Rübenpülpe zurückbleibt und dann beim Ausziehen derselben mit Wasser in Lösung geht, ein Gemenge von Pectin und Parapectin, das beim Erhitzen mit Wasser, oder rascher mit Kalilauge, Metapectinsäure, durch Erhitzen mit Schwefelsäure Arabinose liefert. Bei der Rübenanalyse hindern diese Substanzen nicht, da sie einerseits in Alkohol unlöslich sind, andererseits durch Bleiessig gefällt werden.

F. Herles¹⁾ hat die Fragen über die Entstehung der *Raffinose*²⁾ studirt und ist nach einem vergeblichen Versuche über die mögliche Bildung der Raffinose unter der Einwirkung großer Mengen Kalk zu der Ansicht gelangt, daß dieser Zucker bereits in der Rübe entsteht.

A. Herzfeld³⁾ berichtete über die Ursache des Auftretens der *Raffinose in der Rübe*. Er hatte Gelegenheit ein Nachproduct zu untersuchen, welches ganz von nadelförmigen Krystallen durchsetzt war und 0,43 Proc. Raffinose enthielt. Das Product entstammte einer Fabrik, welche ohne jede Melassenentzuckerung arbeitet. Das Nachproduct stammte jedoch aus einer Zeit, in welcher sehr viele vom Froste beschädigte Rüben verarbeitet worden waren. Die weitere Untersuchung ergab, daß die verarbeiteten Rüben von Anfang an nicht ganz normal waren, daß aber durch Erfrieren die Menge der Raffinose wesentlich gesteigert wurde. Ueber diese Bildung der Raffinose in der Rübe stellte Er eine Hypothese auf, wonach bei nasser Fäulniß gefrorener und wieder aufgethauener Rüben ein Theil der festen Zellsubstanz in Lösung geht oder sogenannte Pectinkörper in den Saft übertreten; Pectinkörper vermögen dann ohne Weiteres, oder erst bei wieder beginnender Lebensthätigkeit der Rübe mit Zucker zu Raffinose zusammenzutreten.

J. Čech⁴⁾ hat Versuche über das Vorkommen und die Anhäufung der *Raffinose*⁵⁾ in den Säften und Producten der *Rübenzuckerfabrikation* ausgeführt. Diese eingehenden Versuche be-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 421 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1885, 1750 f., 2147 f. —

³⁾ Chem. Centr. 1889a, 404 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 204 (Ausz.).

— ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 682 (Ausz.). — ⁵⁾ JB. f. 1885, 1750 f., 2147 f.

stätigen nicht die Wahrnehmung Pellet's (unten), daß die Raffinose durch Einwirkung der Alkalien, vielleicht auch des Kalkes und Strontians auf die Zuckersäfte entsteht, sondern sprechen für die Ansicht Lippmann's, daß die Raffinose bereits in der Rübe vorkommt; sie beweisen ferner, daß die heutige Fabriksmanipulation mit den Säften eine Bildung von Raffinose aus dem Rohrzucker nicht verursachen kann.

Ueber die Bildung der *Raffinose*¹⁾ aus Rüben hat sich zwischen H. Pellet und E. O. v. Lippmann eine Discussion entsponnen²⁾. Während Pellet behauptet, daß die Raffinose durch Einwirkung von Alkali auf Rohrzucker entstehe, ist Lippmann der Ansicht, daß dieselbe bereits in den Rüben vorkomme³⁾.

A. Morgen⁴⁾ berichtete über die *stickstoffhaltigen Verbindungen* der *frischen* und *ingesäuerten Diffusionsrückstände* und *Rübenblätter*, sowie über den *Säuregehalt* dieser Futtermittel. Danach ist der Stickstoff der frischen Diffusionsrückstände ausschließlich in Form von Eiweiß vorhanden, während gesäuerte Rückstände bereits 8,8 Proc. des Gesamtstickstoffes an Nicht-eiweißstoffen enthalten. Während ferner die frischen Rückstände nur minimale Mengen von Säuren einschließen, beträgt die Menge der Säuren in eingesäuerten Rückständen etwa den fünften Theil der Trockensubstanz. Es findet also bei der Aufbewahrung der Diffusionsrückstände nach dem bisher üblichen Verfahren des Einmietens eine große Schädigung durch Verluste an Nährstoffen statt.

Derselbe⁵⁾ berichtete über die *Verdaulichkeit* der *stickstoffhaltigen Bestandtheile* der frischen, der getrockneten und der eingesäuerten *Diffusionsrückstände*, sowie einiger anderer Futtermittel. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Rückstände sind, entgegen früheren Annahmen, nicht vollständig verdaulich, sondern es ist $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ derselben in unverdaulichem Zustande vorhanden. Das Trocknen der frischen Diffusionsrückstände bei

¹⁾ JB. f. 1885, 1750 f., 2147 f. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 203 (Ausz.). — ³⁾ Vgl. diesen JB., S. 2757. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889 a, 109 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 308. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 a, 109 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 628 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 313.

mässig hoher Temperatur beeinträchtigt ihre Verdaulichkeit in keiner Weise, dagegen wird letztere entschieden herabgesetzt, wenn das Trocknen bei einer Temperatur von 125 bis 130° vorgenommen wird. Auch durch den Säuerungsproceß in Mieten oder Silo's wird die Verdaulichkeit dieser Futtermittel nicht beeinträchtigt.

In der Zeitschrift für angewandte Chemie ¹⁾ wurden die *Herstellungskosten des Zuckers* in einer Fabrik angegeben, welche bei einer Verarbeitung von 500 000 Hektokilogramm Rüben 10,5 Proc. erstes Product und 1,2 Proc. Nachproducte erhielt. Danach gehen an jedem Hektokilogramm Zucker rund 20 Pfg. verloren.

T. L. Phipson ²⁾ hat gelegentlich eines Vergiftungsfalles gefunden, daß der verwendete *Colonialzucker* von gelber Farbe neben etwas Glycose und 2,7 Proc. Asche (aus Kalk, Eisenoxyd und Kalkphosphat bestehend) auch 0,04 Proc. *Zinnoxid* enthielt. Auf Grund der neueren Arbeiten über die Schädlichkeit der fortgesetzten Aufnahme kleiner Mengen von Zinn hielt Er jetzt, entgegen Seiner früheren Angabe, den Zusatz geringer Mengen von Zinnchlorid zum Gelbfärben des Zuckers für nachtheilig.

Van Hamel Roos ³⁾ hat im *gefärbten Zuckerwerk Bleichromat* gefunden. Dieser Farbstoff, sowie Gummigutt, scheint für die Bäckerei in Holland eine große Verbreitung gefunden zu haben.

Nach A. Herzfeld ⁴⁾ hat sich das von Lippmann ⁵⁾ angegebene Verfahren der *Invertzuckerfabrikation* durch Invertirung mit Kohlensäure in der Praxis nicht bewährt. Die auf Seine Veranlassung von Tummeley und Vier ausgeführten Versuche haben ergeben, daß die Inversion mit Kohlensäure auch unter sehr starkem Drucke bei 100° nur eine unvollständige ist. Hingegen lieferten die Versuche mit schwefliger Säure bessere Resultate. Am geeignetsten erscheint es, eine ungefähr 30procent-

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 148 (Ausz.). — ²⁾ Chem. News 59, 255; Monit. scientif. [4] 3, 1138. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 982 (Ausz.). —

⁴⁾ Dasselbst, S. 827 (Ausz.). — ⁵⁾ JB. f. 1880, 1021.

tige Zuckerlösung mit einprocentiger Säure bei 100° im geschlossenen Gefäße während einer Viertelstunde zu invertiren, durch Kochen unter gewöhnlichem Atmosphärendruck die schweflige Säure zu entfernen und dann in dem Producte so viel Zucker durch Einwurf zu lösen, bis die gewünschte Concentration erreicht ist. Durch Zusatz von etwas weinsaurem Natron nimmt man die minimale Menge freier Schwefelsäure weg. — E. Tummeley und O. Vier¹⁾ theilten dann in ausführlicher Weise die Versuche zur *Darstellung* von *Invertzucker* durch Kohlensäure oder schweflige Säure unter Druck mit.

E. O. v. Lippmann²⁾ liefs durch Emmrich ein *Dextrose-Nachproduct* aus einer Fabrik untersuchen, welche nach dem Verfahren von Cords-Virneisel³⁾ arbeitet. Dieses Nachproduct bestand aus röthlichen, durchscheinenden, festen Stücken von großer Härte und Beständigkeit, welche aus zahlreichen, mehr oder minder ausgebildeten, dicht verwachsenen Krystallen (ähnlich den Kandiskrusten) von bedeutender Größe bestanden. Die Analyse ergab: 4,75 Proc. Wasser, 91,84 Proc. Traubenzucker (Glycoseanhydrid) durch Polarisirung (92,20 Proc. mittelst Fehling'scher Lösung, 92,74 Proc. durch Vergährung), 0,219 Proc. Asche und 3,191 Proc. Nichtzucker; der Reinheitsquotient betrug 96,44.

A. Seyberlich⁴⁾ besprach die *Verwendbarkeit* des reinen *Traubenzuckers* (wasserfrei und wasserhaltig) und seine *fabrikmässige Herstellung*. Er verwendete mit Vortheil zur Verzuckerung der Stärke die Salpetersäure.

J. Grafs, G. C. Heilemann und O. Ohme⁵⁾ empfahlen bei der *Glycosegewinnung*, die mit Salpetersäure verzuckerte Lösung mit Calciumdisulfid zu versetzen und nach dem Aufkochen mit Soda zu neutralisiren. Das Product soll dann weder Dextrin noch andere Unreinigkeiten enthalten.

E. Bauer⁶⁾ hat Versuche über die *Verzuckerung* von *Stärke*

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 827 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1474. —

³⁾ JB. f. 1887, 2661. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 331 (Ausz.). — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 207 (Engl. Pat. 13 584). — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889b, 828 (Ausz.).

mit Salzsäure¹⁾ ausgeführt. Man erhält danach die übereinstimmendsten Zahlen durch dreistündiges Erhitzen mit 20 ccm Salzsäure und Reduction über freier Flamme, oder durch zweistündiges Erhitzen mit 20 ccm Salzsäure²⁾ und Reduction im Wasserbade. Mit 0,5 procentiger Salzsäure unter Hochdruck wurde das Maximum der Zuckerbildung erreicht, wenn man die Stärke zwei Stunden lang bei 120° erhitzte, doch trat dann schon Gelbfärbung ein.

Einer Reihe von Artikeln in Dinglers' Journal über Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der *Fabrikation von Stärke, Dextrin, Traubenzucker* und verwandten Producten³⁾ konnte Nachstehendes entnommen werden. Saare empfahl die Verwerthung der *Pülpe der Kartoffelstärkefabrikation* als Brennmaterial. — Bröfslers untersuchte *Einweichwässer* und *Weizentreber* der *Weizenstärkefabrikation*; Weizentreber wurden auch von der landwirthschaftlichen chemischen Versuchsstation in Wien und von R. Schütze analysirt. — J. C. Schumann schlug zur Verarbeitung von Mais auf *Maisstärke* vor, denselben kurze Zeit zu dämpfen, dann mit Desintegratoren Schale und Keim zu entfernen, die erhaltenen Schrote einzuweichen und zu einer feinen Milch zu vermahlen. — Derselbe stellte auch *Maischrote* zu Futterzwecken dar, indem Er Mais in warmem Wasser so lange weichen ließ, bis die Körner genügend vollgesogen waren, worauf der Mais getrocknet und gemahlen wurde. — F. Dorsey schlug zur *Conservirung von Maismehl* vor, dasselbe einem sehr hohen Drucke (bis 5000 Pfund) auszusetzen. — *Topinambur* hatte nach Petermann-Gembloux folgende Zusammensetzung: 77,68 Wasser, 14,33 in Zucker überführbare Kohlenhydrate, 5,37 andere Kohlenhydrate, 0,18 Fett, 1,35 Rohprotein, 1,10 Asche, 0,22 Gesamtstickstoff und 0,79 eigentliche Eiweißkörper. — Champy behandelte die zerkleinerte *Topinamburknolle* oder deren Saft in einer Batterie von heizbaren und unter einander communicirenden Gefäßen bei Siedhitze mit gasförmiger schwefeliger Säure. —

¹⁾ JB. f. 1884, 1407. — ²⁾ Auf wie viel Zucker? [F.]. — ³⁾ Dingl. pol. J. 271, 133, 185, 512; 272, 522; 274, 328.

A. Brunn liefs sich ein Verfahren zur Gewinnung von *Maltosekörpern* patentiren, unter gleichzeitiger Herstellung von *Peptonpräparaten*, mit Hülfe des bei der Teiggährung sich bildenden Fermentes. — L. Liebermann hat in den Excrementen einer Blattlaus (*Schizoneura languinosa*) einen neuen *gummiartigen Stoff* gefunden, welcher die Eigenschaften der Gummiarten zeigt und 45,2 Proc. Kohlenstoff, 7,15 Proc. Wasserstoff nebst 47,65 Proc. Sauerstoff enthielt. — Saare hielt einen interessanten Vortrag über Qualitätsunterschiede der *feuchten Stärke* in praktischer und chemischer Hinsicht, sowie die Ursachen ihrer Entstehung. — R. Stoltenhoff¹⁾ gab ein neues *Quellverfahren* bei der Herstellung von *Stärke aus Körnerfrüchten*, insbesondere *Reis*, an; dasselbe besteht in der Behandlung der Reis- oder Fruchtkörner mit Natronlauge nach dem Principe des Gegenstromes in luftleeren Gefäßen. — Nach P. Degener²⁾ geschieht die Verzuckerung von Stärke zu *Maltosedextrin* mit Vortheil in der Weise, daß man dieselbe mit einer mehr oder weniger concentrirten Lösung bereits verzuckerter Stärke (und nicht mit Wasser) verkleistert und hiernach durch Malz oder Malzaufguß verzuckert.

H. Wiegand³⁾ empfahl zur *Gewinnung von Stärke* in großen Strahlen, dem Stärkegut vor dem Trocknen gewisse aromatische Kohlenwasserstoffe (wie das sogenannte coal oil) beizumischen, welche einen mittleren Siedepunkt von 100° besitzen. Dadurch soll die Stärke vor Gährungen geschützt werden. Die Kohlenwasserstoffe verflüchtigen sich beim Trocknen vollständig.

Aus einer Reihe von Aufsätzen in Dingler's Journal⁴⁾ über *Fortschritte in der Spiritusfabrikation* konnte Nachstehendes entnommen werden. F. Schirmer, L. Andrieux und J. J. Peyrusson berichteten über die Cultur und Verarbeitung von *Töpinambur zur Spiritusfabrikation*. — L. Just machte auf einen neuen *Schädling an Kartoffeln* (die Larven eines Schnellkäfers, *Corymbites aeneus* L.) aufmerksam und Gannersdorfer beob-

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 147 (D. R.-P. 46 618). — ²⁾ D. R.-P. 46 110. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 148 (Am. Pat. 392 389). —

⁴⁾ Dingl. pol. J. 271, 278, 329, 363, 416; 272, 29, 86; 273, 229, 285, 320, 363, 463.

achtete auf Kartoffeln als Schädling den Kleekugelkäfer (*Epilachna globosa*). — S. Kaczander hat bei vergleichenden exacten Versuchen eine sehr günstige Wirkung des *Hafermalzes* beobachtet ¹⁾. — E. Brauer erhielt mit *Hafermalz* ebenfalls gute Resultate. — Nach G. Francke ist das *Grünmalz* auch in der *Hefefabrikation* vorzuziehen. — Hesse hat gefunden, daß es möglich sei, bei Herstellung stark *concentrirter Maischen* mit Malzersparung zu arbeiten. — E. Bauer, C. Kruis und R. Jahn haben ein Verfahren zur *Herstellung vergährbarer Maischen* bei Umwandlung von Stärke mittelst einer Mineralsäure angegeben. Danach wird nach der Verzuckerung ein Zusatz von so viel Alkalien oder alkalischen Erden gegeben, daß die heiße Maische eine Alkalinität von 2 Vol.-Proc. Normallauge erhält; nach dem Filtriren wird die Würze mit etwa 3 Vol.-Proc. Salzsäure zu dem Zwecke versetzt, die bei der Verzuckerung mit Mineralsäure gebildeten gährungshemmenden Substanzen unschädlich zu machen. — Wittelshöfer empfahl die gleichzeitige Verarbeitung stärkereicher und stärkearmer Kartoffeln zur Erzielung *concentrirter Maischen*. — Hesse hält für die Hauptgährung von *Dickmaischen* 28,8 bis 29,4° als die geeignetste Temperatur. — Schohe empfahl zur Herstellung von *Dünnmaischen* für die Prefshefefabrikation, dem Roggenschrote einen Theil der Stärke durch Aussichten zu entziehen. — G. Mischke hielt auf Grund Seiner Beobachtungen die Temperatur von 70° als die beste *Maischtemperatur*. — M. Letzring theilte Seine Erfahrungen über *Vergährung von Dickmaischen* mit. — R. Hesse gab ein Verfahren zur *Vergährung von Maischen* unter Anwendung beweglicher Wärm- und Kühlschlangen an. — Duvin hat gefunden, daß jeder Ueberschuß an *Kohlensäure* der *Gährung* schädlich sei. — Zur Beseitigung der *Schaumgährung* empfahl Hornig während des Ausblasens der Kartoffeln, und zwar vor dem Zugeben der größeren Malzmenge, der Maische bei 50° eine kleine Quantität mineralischen Schmieröles in dem Vormaischbottich hinzuzufügen. — Christek empfahl als Mittel gegen *Schaumgährung* das Ueber-

¹⁾ Vgl. Morawski und Glaesser, JB. f. 1888, 2807 f.

streuen des schäumenden Bottichs mit einem Gemische von 10 kg geschrotenem Hafermalz und 0,5 kg mit Wasser verdünnter Schwefelsäure. — C. Hesse hat durch Versuche festzustellen gesucht, welche Vortheile das *Anwärmen* des *Hefegutes* auf 75° gewährt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Das Anwärmen der Hefe auf 75° hat keinen nennenswerthen Einfluss auf die Verzögerung der Säuerung des Hefegutes. 2. Die Zuckerbildung ist nach spätestens zwei Stunden im Hefegute bereits so weit vorgeschritten, daß dasselbe ohne Bedenken auf 75° angewärmt werden kann. 3. Bessere Resultate werden durch Anwärmen auf 75° nicht erzielt, wenn a) das Material zum Einmaischen des Hefegutes von gesunder Beschaffenheit ist und b) das Abkühlen des Hefegutes durch Anwärmen auf 62,5° derart zurückgehalten wird, daß bei Einsetzung der Kühler noch mindestens 50° sind und wenn überhaupt dafür gesorgt wird, daß niemals die Temperatur unter 50° fällt. 4. Ein entschiedener Vortheil scheint durch das Anwärmen des Hefegutes auf 75° einzutreten, wenn schlechtes Material zur Bereitung der Hefe verwendet wurde. — Böhme beschrieb ein *Hefeverfahren* mit kurzer Säuerung. — Franke erörterte die Frage: Wann ist die *Hefe* reif? — Windisch besprach die Versuche von J. Archleb über den Einfluss der *Concentration der Nährflüssigkeiten* auf die Vermehrung der *Alkoholfermente* und den *Vergährungsgrad*. — O. Reinke untersuchte die *Conservirung von Hefen*. — Aus Anlaß von vorgekommenen Vergiftungserscheinungen rieth die Zeitschrift für Spiritusindustrie zur Vorsicht bei der *Verfütterung von Kunstschlempe*. — W. Christek hat beobachtet, daß bei Verarbeitung stärkearmer Kartoffeln mit 14 bis 16 Proc. Stärke die *Schlempemaule* nicht auftrat. — In der Zeitschrift für Spiritusindustrie wurden die in der Sitzung des Bundesrathes vom 21. Juni 1888 gefassten Beschlüsse bezüglich der steuerfreien *Verwendung des Spiritus* zu gewerblichen Zwecken mitgetheilt. — M. Jodelbauer hat umfangreiche Versuche über die Anwendbarkeit der *alkoholischen Gährung zur Zuckerbestimmung* ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Die Producte der alkoholischen Gährung sind unter gewissen

Bedingungen constant. 2. Diese Bedingungen sind: a) die Anwendung einer kräftig entwickelten Hefe, die einem in Gährung begriffenen Substrat entnommen ist; b) das Einhalten eines gewissen Verhältnisses vom Hefezusatze zur angewandten Zuckermenge (nicht über 50 Proc. Hefe bezogen auf die Zuckermenge); c) der Abschluß von freiem Sauerstoff; d) die Anwendung einer geeigneten Nährflüssigkeit. 3. Die günstigste Temperatur für den Verlauf der Gährung ist 34°. 4. Als günstigste Concentration muß eine solche von 8 Proc. bezeichnet werden. 5. Von den bei der alkoholischen Gährung entstehenden Producten ist die *Kohlensäure* am leichtesten und genauesten bestimmbar. 6. Der *Rohrzucker* und die wasserfreie *Maltose* liefern durch Vergährung 49,04, die *Dextrose* 46,54 Proc. Kohlensäure. 7. Die Gährdauer ist wesentlich abhängig von der zur Vergährung gelangenden Zuckerart; der Rohrzucker bedarf der doppelten Zeit wie Dextrose und Maltose. — F. Volkner und W. Virtue haben ein Verfahren zur *biologischen Prüfung des Malzes* angegeben, wonach man die Malzmaische in einem sterilisirten Gefäße unter Einhaltung bestimmter Temperatur, Zeitdauer und Concentration stehen läßt und beobachtet, ob dieselbe sich trübt oder Gase entwickelt. Zur Controle dient eine mikroskopische Prüfung. — P. Lindner veröffentlichte beachtenswerthe Rathschläge zur *mikroskopischen Untersuchung der Hefe*. — H. Hesse beschrieb einen *Dampfdestillationsapparat* für die Untersuchung von *Maische* und Schlempe. — Ordonneau hat einen *Vorlauf von Melassespiritus* (durch Vergährung von Melasse mit Bierhefe gewonnen) untersucht und in demselben Acetaldehyd, Ameisensäureäther, Isobutyraldehyd, Essigsäureäther, Isovaler-, Valeraldehyd und einen Körper von knoblauchartigem Geruch gefunden. — C. J. Lintner hielt einen Vortrag über *Stärke und Diastase*. — E. C. Hansen veröffentlichte Untersuchungen über die *Physiologie und die Morphologie der alkoholischen Fermente*. — M. Nencki schrieb einen Aufsatz über die *Anaërobiose* und die *Gährungen*. — Chapman hat gefunden, daß die Menge Zucker, welche aus *stärkefreier Hefe* durch Einwirkung von Salzsäure (aus der Hefecellulose) erhalten wird, abhängig ist von der Concentration der Salzsäure. — Zum *Imprägniren*

von *Spiritus- oder Bierfässern* wurde in der Zeitschrift für Spiritusindustrie das Paraffin oder Ceresin empfohlen. — W. Gerdes liefs sich ein Verfahren zur *Abscheidung von Hopfenharz* und verharztem Hopfenöl bei der Darstellung von Spiritus aus Brauereiabfällen patentiren. Danach geschieht die Abscheidung von Hopfenharz aus der Maische durch Abkühlen auf 5 bis 6° während der letzten sechsständigen Dauer der Gährung und durch Entfernen der sich hierdurch bildenden Decke; die Abscheidung von verharztem Hopfenöle aus dem rectificirten, etwa 85 grädigen Destillate geschieht durch Versetzen desselben mit Wasser, Abkühlen auf 1° und Filtriren. — W. Lange hat gefunden, dafs man dem *denaturirten Spiritus* das *Pyridin* mit gepulvertem Chlorzink als Zinkchlorid-Pyridin entziehen kann und W. Kirchmann gelang dasselbe unter Anwendung von Aluminiumsulfat und Schwefelsäure (als Pyridinalaun). — J. Kühn beobachtete eine neue *Kartoffelkrankheit*, die *Wurmfäule*. — Sorauer besprach die *Stengelfäule* der *Kartoffeln*. — W. Paulsen berichtete über Anbauversuche mit *neuen Kartoffelsorten*. — Ueber die *Verwendung kranker oder angefaulten Kartoffeln* berichtete die Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen. — Christek besprach die Verarbeitung von mit Rauch geschwängerten *Kartoffeln*. — K. Kruis beschrieb das *Zubrennen von Melasse zu Kartoffel- und Getreidemaischen* mit besonderer Berücksichtigung für die landwirthschaftlichen Zwecke der Brennereien Oesterreichs. — A. Woitschach empfahl *Futtermehl als Zumaischmaterial*. — R. Heinzelmann theilte einige Beobachtungen über die Verwendung von *Weizen* und *Weizenmalz zur Spiritusfabrikation* mit. — Zur Verhütung der *Schaumgährung* hat Christek den Zusatz von 1 kg zu Häcksel zerschnittenen Rapsschoten auf 100 kg Kartoffeln in Vorschlag gebracht. — In der Zeitschrift für Spiritusindustrie wurde zur *Conservirung der Hefe* das Glycerin empfohlen. — W. Keller schrieb eine Abhandlung über *Hefe*. — Zur *Reinigung von Spiritus* empfahl L. Godefroy die Behandlung desselben mit Chlorkalk und mit Kupfer überzogenem Zinkstaub. — Ein *Reinigungsverfahren für Spiritus* von J. F. Höper bestand in der Filtration

des Spiritus über ein Gemisch von vegetabilischer Kohle und dem zerkleinerten Glühproduct aus Manganoxyden, Alkalien und Aetzkalk. — J. Bauer schrieb einen Aufsatz über *Schlempe- mauke*. — Im kaiserlichen Gesundheitsamte in Berlin sind die *Methoden zur Fuselölbestimmung* einer eingehenden Prüfung unterzogen worden, worüber Sell in einer umfangreichen Abhandlung Bericht erstattete. — Zum Nachweise von *Aldehyden* und *Ketonen im Spiritus* empfahlen U. Gayon und G. Dupetit durch schweflige Säure entfärbte Fuchsinlösung, welche durch Aldehyde oder Ketone wieder roth gefärbt wird. — In der österreichisch-ungarischen Brennerzeitung wurde auf die Unzuverlässigkeit der *Inversionsmethode* unter Anwendung der Clerget'schen ¹⁾ Formel hingewiesen, und empfohlen, die *Raffinose* ²⁾ entweder ganz unberücksichtigt zu lassen oder aber zur Untersuchung der Melasse die Inversionsmethode von Creydt ³⁾ anzuwenden, unter Zugrundelegung der folgenden Formeln:

$$\text{I. } Z = \frac{C - 0,493 A}{0,887} \text{ und II. } R = \frac{A - Z}{1,57},$$

in welchen *A* die directe Polarisation, *B* die Polarisation bei 20° nach der Inversion, *C* die Differenz beider Bestimmungen, *Z* den Rohrzucker und *R* die Raffinose bedeutet. — Straßmann hielt auf der 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Köln einen Vortrag über die *Schädlichkeit des Fuselöles*, beziehungsweise des *Amylalkohols im Trinkbranntwein*. — Zur *Untersuchung natürlicher Branntweine* empfahl H. Roques die Bestimmung des Alkohols, des Extractes, der Acidität und des Furfurols, sowie die Prüfung der einzelnen Fractionen mit Rosanilindisulfit, Anilinacetat, Schwefelsäure, Kaliumpermanganat und ammoniakalischem Silbernitrat. — C. J. Lintner hat gefunden, daß im *Weizen* ein *diastatisches Ferment* vorkomme, welches gleich der Malzdiastase Stärke in Maltose umwandelt. — H. Liffmann und W. Beam fanden die Salicylsäure und das Saccharin ⁴⁾ ungeeignet zur *Conservirung der Diastase*; Borsäure

¹⁾ Vgl. die JB. f. 1888, 2582 erwähnten Citate. — ²⁾ JB. f. 1885, 1750 f., 2147 f. — ³⁾ JB. f. 1886, 1973 f. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2098, 2099.

und saures schwefelsaures Natron scheinen eine geringe verzögernde Wirkung auf die Diastase auszuüben. — Zur *Darstellung von Dextrin* empfahl Ljubawin 400 g Kartoffelstärke mit 200 ccm Wasser und 5 g Salzsäure von 1,14 spec. Gewicht gut zu vermischen, trocknen zu lassen und nunmehr das Gemisch erst auf dem Wasserbade, dann $1\frac{1}{2}$ Stunden bei 110° zu erhitzen. — Ein Verfahren zur *Gewinnung von Dextrin* von A. Schumann besteht in der Behandlung der in der Kälte mit 1 Proc. Säure aufgeschlossenen, dann entsäuerten Stärke mit schwefliger Säure unter Druck. — W. Johannsen führte eine Untersuchung über das *Glutein (Kleber)* und seine Gegenwart im Getreidekorn aus. — v. Eckenbrecher berichtete über die Resultate der *Anbauversuche* der deutschen *Kartoffelculturstation* im Jahre 1888, F. Heine über vergleichende *Anbauversuche* mit verschiedenen *Kartoffelspielarten* und W. Paulsen über Seine *Pflanzmethoden der Kartoffeln*. — G. Heinzelmann machte eine Mittheilung über das Verarbeiten von im Herbste *eingefrorenen Kartoffeln* im Frühjahr. — J. Hanamann¹⁾ veröffentlichte Untersuchungen über das Verhältniß zwischen *Proteinkörpern* und *Amiden* in einigen aus böhmischen *Gerstenmalzen* bereiteten Auszügen. Danach entsprach die Menge des löslichen Stickstoffes in den verschiedenen Malzsorten nicht dem Gesamtstickstoff des Malzes. Das Verhältniß des Protein- und Pepton-Stickstoffes einerseits zum Amidstickstoff, andererseits im löslichen Stickstoff war ein sehr verschiedenes. Durch längeres Wachsen des Malzes erfährt der Amidstickstoff eine Zunahme. — J. E. Brauer konnte durch Versuche die Frage, wie viel Grünmalz zur *Umwandlung* einer bestimmten Menge *Stärke in Maltose und Dextrin* erforderlich sei, dahin beantworten, daß mindestens 1,5 kg Malzkorn, entsprechend 2,25 kg Malz auf 50 kg Kartoffeln verwendet werden müssen. — Hesse fand die Vermuthung, daß die *Schaumgährung* verschiedene Ursachen haben kann, bestätigt. — W. Mann empfahl zur Verhütung der *Schaumgährung* ein längeres Dämpfen und Abtöden des Milchsäure-

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 385.

fermentes nach dem Säuern der Hefe. — J. Krieser schrieb einen Aufsatz über *Milchsäure* und Reinlichkeit bei der *Gährung*. — Ueber die Bereitung verschiedener *Hefearten* schrieb W. Keller. — J. E. Brauer und auch A. Schneider berichteten über *Hefeverfahren* mit kurzer Säuerungszeit. — Nach einem Patente¹⁾ der Société française des alcools purs in Paris sollen *Rohalkohole* mit Hülfe von Alkalidisulfiten, allein oder im Gemenge mit neutralen Alkalisulfiten, von Aldehyden und Ketonen *gereinigt* werden. — Märcker berichtete in der Generalversammlung des Vereins deutscher Spiritusfabrikanten über *Fütterungsversuche* und über die beste Verwerthung wasserreicher Futtermittel, insbesondere der *Schlempe* der Kartoffelspiritus- und Kornbranntweinbrennereien. — Schulze machte auf eine öfters vorkommende *Verfälschung* der *getrockneten Schlempe* durch Reishülsen aufmerksam. — Weiske hat durch Versuche ermittelt, daß *flüchtige Fettsäuren der Futtermittel* nicht in die *Milch* übergehen. — K. Windisch gab eine Zusammenstellung und kritische Besprechung der zahlreichen, zum Nachweise und zur *Bestimmung des Fuselöles im Trinkbranntwein* in Vorschlag gebrachten Methoden. — C. J. Lintner hat Untersuchungen über das Verhalten der Stärke beim Erhitzen mit Wasser und über die *Kleisterbildung* einiger *Stärkesorten* ausgeführt. Danach verkleistern:

Kartoffel	bei 65°	Reis	bei 80°
Gerste	" 80°	Mais	" 75°
Hafer	" 85°	Luftmalz	" 85°
Roggen	" 80°	Darrmalz	" 80°
Weizen	" 80°		

W. Palladin kam auf Grund eigener und fremder Untersuchungen zu dem Schlusse, daß außer durch den Assimilationsproceß auch durch *unvollständige Oxydation der Eiweißkörper* in der Pflanze *Kohlenhydrate* gebildet werden. — E. Salkowski hat gefunden, daß beim Aufbewahren der *Hefe in Chloroformwasser* keine Selbstgährung stattfindet, dagegen eine Reihe anderer Pro-

¹ D. R.-P. 46 627; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 206 (Patent).

cesse vor sich gehen, nämlich die Bildung von Zucker, Leucin und Tyrosin, sowie die Spaltung von Nuclein. Bei sterilisirter Hefe tritt unter diesen Umständen bloß die Zersetzung der Nucleine in untergeordnetem Maße ein. Diese Processe sind wahrscheinlich durch lösliche Fermente, Enzyme, bedingt. — J. de Bey Peilhade fand in der *Hefe* und in verschiedenen Thier- oder Pflanzentheilen durch Extraction mit Methylalkohol eine reducirende Substanz, die Schwefel in Schwefelwasserstoff umzuwandeln im Stande war und deshalb „*Philothion*“ genannt wurde. Griessmayer hielt diese Substanz für *Diamid* oder *Hydrazin*¹⁾. — Nach O. E. Nykander sollen *Mals*, wie auch *Speichel* zwei *Fermente* enthalten. — K. Kruis empfahl die Ausführung der Jodprobe unmittelbar nach dem Ausblasen der *Maische*. — Stone und Tollens haben *Gährversuche* mit verschiedenen *Zuckerarten* ausgeführt. Danach können die letzteren gemäß ihrer größeren oder geringeren Gährungsfähigkeit in folgende Reihe gebracht werden: Dextrose, Lävulose, Galactose, Sorbose (Arabinose, Milhzucker). — Zur Beseitigung des üblen *Geruches von Spiritus* aus angefaulten Kartoffeln wurde in der Zeitschrift für Spiritusindustrie die Filtration durch Kiesfilter empfohlen. — In derselben Zeitschrift wurde auch eine Zusammenstellung über den *Fuselölgehalt der Branntweine* auf Grund der im Reichsgesundheitsamte ausgeführten Untersuchungen mitgetheilt. — Buchner fand durch Seine Versuche über das Vorkommen von *Bakterien* im *normalen Pflanzengewebe* die Beobachtungen Bernheim's²⁾ nicht bestätigt. Er konnte niemals in gesunden Pflanzengeweben Bakterien auffinden. — A. Stift fand entgegen den Beobachtungen von Bruylants³⁾, daß das *Saccharin*⁴⁾ sowohl die *Pepsin*- wie die *Pankreasverdauung* und ebenso die *diastatische Wirkung* nicht unerheblich hindert. — Zum *Nachweise von Säuren und Alkalien* wurde in der Zeitschrift für Spiritus- und Preßhefeindustrie ein mit wässerigem Auszug von frischer *Iris versicolor* getränktes Papier empfohlen, welches

¹⁾ JB. f. 1888, 1733 f. — ²⁾ Dingl. pol. J. 272, 89. — ³⁾ Vgl. diesen JB., S. 2757. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2098 f.

durch Säuren magentaroth, durch Alkalien grün gefärbt wird. — W. Zopf beobachtete eine *Oxalsäuregährung* an Stelle von Alkoholgährung bei einem typischen endosporen Saccharomyceten. — G. Marpmann prüfte die *antiseptischen Eigenschaften des Hydroxylamins* und fand, daß diese Substanz eines der stärksten Pilzgifte ist.

C. Schmidt¹⁾ hat ein neues Verfahren zur *Reinigung und Gewinnung* eines *hochprocentigen Weingeistes ohne Destillation* angegeben. Er combinirte die Verfahren von Traube-Bodländer²⁾ und von Bang-Ruffin³⁾ in folgender Weise: Man setzt einem 30grädigen Alkohol so viel Potasche hinzu, daß die Schichtenbildung eben vermieden wird, und behandelt die Lösung dann mit Petroleumäther, durch welchen das Fuselöl dem Alkohol vollständig entzogen wird, wenn man auf 300 ccm des genannten Alkohols 600 ccm Petroleumäther anwendet. Nach dem Entfernen der Petroleumätherschicht bringt man zu dem Alkohol weitere Mengen Potasche, so daß sich nunmehr eine Schicht mit 94grädigem Alkohol bildet. Letztere hebt man ab und neutralisirt sie mit Schwefelsäure, worauf nach dem Decantiren reiner 94procentiger Alkohol zurückbleibt. Der Petroleumäther wird erst durch kaltes Wasser, dann durch Wasser von 50 bis 60° und schließlich durch 50- bis 60procentigen Alkohol geleitet, um dann wieder benutzt zu werden. Die Fuselöle bleiben im warmen Wasser, während der verdünnte Alkohol die aromatischen Substanzen zurückhält.

E. Maubré⁴⁾ beschrieb ein Verfahren zur Gewinnung von *Alkohol* aus *stärkemehlhaltigen* Substanzen, wobei die Verzuckerung durch ein Gemenge von Schwefelsäure und Salpetersäure bewerkstelligt wird. Bei der Vergährung wird Weinstein und Kaliumphosphat, für etwaige Essiggewinnung Erdalkali-phosphat zugesetzt.

L. Naucelin⁵⁾ schrieb eine Prioritäts-Reclamation⁶⁾ und

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 951 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2807. — ³⁾ JB. f. 1887, 2634. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 300 (Engl. Pat. 3510). — ⁵⁾ Monit. scientif. [4] 3, 40; Bull. soc. chim. [2] 51, 16. — ⁶⁾ Vgl. JB. f. 1882, 1445; f. 1883, 1737.

Kritik zu dem Verfahren der *Reinigung von Alkoholen durch Hydrogenisation* von Godefroy ¹⁾).

Godefroy ²⁾ bemerkte zu der vorstehenden Arbeit von M. L. Nauclin, daß Dessen Verfahren ³⁾ wesentlich von Seinem ⁴⁾ verschieden sei, indem ersteres als elektrolytischer Proceß, letzteres dagegen als chemischer Vorgang gelten müsse.

L. Liebermann ⁵⁾ hat das *Spiritusraffinationsverfahren* von Bang und Ruffin ⁶⁾ einer kritischen Besprechung nebst Untersuchung unterzogen und ist zu der Ueberzeugung gelangt, daß dieses Verfahren vielleicht die Keime einer brauchbaren Methode enthalte und auch schon jetzt zur Verbesserung besonders schlecht riechender Spiritussorten verwendet werden könne, daß es aber in seiner gegenwärtigen Gestalt die Bedingung, den Spiritus von Aldehyden und Fuselölen gänzlich zu befreien, nur unvollkommen erfülle.

W. S. Squire ⁷⁾ besprach das Verfahren der *Reinigung von Alkohol* mittelst Kohlenwasserstoffen von Bang und Ruffin ⁸⁾ und fand, daß durch dasselbe wohl Bestandtheile des Nachlaufes, jedoch nicht die im Vorlaufe enthaltenen Aldehyde entfernt werden, weil letztere in verdünntem Alkohol leichter löslich sind als in Kohlenwasserstoffen. Bang und Ruffin haben auch Ihr Verfahren nunmehr dahin abgeändert, daß Sie die Aldehyde durch Destillation von Alkohol trennen.

J. Traube ⁹⁾ beschrieb in ausführlicher Weise Sein *Reinigungsverfahren für Rohspiritus und Branntwein* ¹⁰⁾, sowie die praktische Durchführung desselben. — Derselbe ¹¹⁾ hat sich auch durch Destillationsversuche mit nach Seinem Verfahren gereinigtem Spiritus von der Güte dieses Verfahrens überzeugt.

L. Schärtler ¹²⁾ schlug zur *Spiritusveredlung* für die Zwecke der Parfümerie, die Erzeugung von Franzbranntwein, Mund-

¹⁾ JB. f. 1887, 2633. — ²⁾ Bull. soc. chim. [2] 51, 20. — ³⁾ JB. f. 1882, 1445; f. 1883, 1737. — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2633. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 829, 870, 889. — ⁶⁾ JB. f. 1887, 2634. — ⁷⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 441. — ⁸⁾ JB. f. 1887, 2634. — ⁹⁾ Chem. Centr. 1889b, 829 (Ausz.). — ¹⁰⁾ JB. f. 1888, 2807. — ¹¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 830 (Ausz.). — ¹²⁾ Dasselbst, S. 1005 (Ausz.).

wässern u. s. w. vor, dem gereinigten Spiritus die letzten Spuren von Fuselöl durch Oxydation mit Kaliumpermanganat zu benehmen; der Alkohol enthält dann Spuren von Amylvalerat.

E. Sorel ¹⁾ unterzog in einem Aufsätze die *Rectification des Alkohols* in den Colonnenapparaten einer kritischen Besprechung.

K. Huber ²⁾ hat zur *Controle des Destillationsbetriebes* den Dampf- und Kühlwasserverbrauch eines *Spiritusdestillirapparates* bestimmt und gefunden, daß ein solcher Apparat bei stündlicher Entgeistung von 4000 Litern Maische und Production von 263 kg Spiritus von 94 Proc. an Wasser 8244 kg und an Dampf 1176 kg verbraucht, sowie 124 kg Lutterwasser und 4913 kg Schlempe liefert.

J. Schenkel ³⁾ hat gefunden, daß die von verschiedenen Seiten laut gewordenen Klagen über den Angriff von *Metallen* (Messing, Kupfer, Zinn) durch *denaturirten Spiritus* nicht in den Eigenschaften der Denaturierungsmittel (Pyridin und Holzgeist), sondern in dem von den Händlern erfolgenden Zusatz von Säuren und ätherischen Oelen begründet erscheinen. Dieser Zusatz ist jedoch auf Grund des Beschlusses des Bundesrathes vom 21. Juni 1888 verboten worden.

A. W. von Hofmann, G. Krämer und L. Löwenberg ⁴⁾ haben in Anbetracht der vielen Beschwerden, die die Einführung des *denaturirten Spiritus* veranlaßt hatte, und bei den vielen Vorschlägen, welche alle Uebelstände des letzteren beseitigen sollten, die Gesichtspunkte dargelegt, welche für die Auswahl von Mitteln zur Denaturirung von Spiritus maßgebend sein müssen, um daraus die Erwägungen abzuleiten, welche den erlassenen Vorschriften zu Grunde liegen.

Ch. Girard und X. Rocques ⁵⁾ haben gefunden, daß beim Erhitzen von *m-Phenylendiaminchlorhydrat* mit *Aldehyd* enthaltenem Alkohol am Rückfluschkühler eine gelbe Färbung der Flüssigkeit entsteht, welche durch Umschütteln der Flüssigkeit an Intensität zunimmt und wobei eine lebhafte grüne Fluorescenz auftritt.

¹⁾ Compt. rend. 108, 1128, 1204, 1317. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 224 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst, S. 66. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 851 (Ausz.). — ⁵⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 85.

Sie benutzten diese Reaction zur *colorimetrischen Bestimmung* der in Alkoholen sich vorfindenden *Aldehydmengen*. Wird aldehydhaltiger Alkohol mit m-Phenylendiaminchlorhydrat geschüttelt und dann destillirt, so geht kein Aldehyd in das Destillat über, und es ist dann möglich, in letzterem den *Amylalkohol auf colorimetrischem Wege* nach der Methode von Savalle ¹⁾ (Bräunung beim Erhitzen mit dem gleichen Volumen Schwefelsäure von 66° Bé.) zu bestimmen.

Niederstadt²⁾ berichtete unter dem Titel „Fälschungen von Nahrungsmitteln in Hamburg“ über die *Verfälschung* von *Cognac*. „*Cognac-Facon*“ wird aus einer Essenz und Trestern unter Zusatz von rectificirtem Kartoffelbranntwein bereitet. Cognac enthält bald mehr, bald weniger Amylalkohol. Der aus Moselwein hergestellte „*Mosel-Cognac*“ wird durch Alkohol aufgebessert. Die echten Cognacsorten enthalten in ihrer Asche 0,016 bis 0,025 Proc. P_2O_5 . Amylalkohol konnte in allen französischen und rumänischen, nicht aber in spanischem Cognac nachgewiesen werden. Deutsches Fabrikat der Exportgesellschaft in Köln enthielt 50 Proc. Alkohol und 0,025 Proc. Asche.

H. Graf von Törring ³⁾ berichtete in einer Preisarbeit über den *Glyceringehalt der Branntweinschlempe*, welchen Er durchschnittlich zu 2,520 g in einem Liter derselben fand. Zur Bestimmung des Glycerins wurden 30 ccm Schlempefiltrat bis auf 5 ccm eingedampft, hierauf mit 15 g gebranntem Gyps verrieben und das erhaltene Pulver im Heberextractionsapparat sechs Stunden lang mit heissem absoluten Alkohol extrahirt. Die alkoholische Lösung wurde dann mit 10 bis 20 ccm Wasser versetzt, der Alkohol, später das Wasser abdestillirt und schließlich das Glycerin unter Anwendung von Luftleere übergetrieben.

A. v. Asbóth⁴⁾ hat in verschiedenen Sorten von *Amylalkohol* *Pyridin* mittelst Pikrinsäure nachweisen können. Amylalkoholische Lösungen von Pikrinsäure setzen bei Gegenwart von Pyridin lange, nadelförmige Krystalle des *Pyridinpikrats*, $C_6H_2(NO_2)_3OH$

¹⁾ Nicht in den JB. übergegangen. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 982 (Ausz.). — ³⁾ Landw. Vers.-Stat. 36, 29. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 871.

.C₅H₅N, ab, welche in kaltem Wasser oder Alkohol schwer löslich sind, in den siedenden Flüssigkeiten sich jedoch leicht auflösen. Das Pikrat schmilzt bei 144,5°, es ist gegen Säuren und Basen nicht beständig und zersetzt sich beim langsamen Erwärmen unter theilweiser Sublimation. Beim raschen Erhitzen explodirt die Verbindung.

Desmoulins¹⁾ besprach in einem Artikel über *Weinbereitung* einige Arbeiten Gautier's über das *Gypsen der Weine* und den Vorschlag Hugounenq's²⁾, den Gyps durch Calciumphosphat (*Phosphatage*) zu ersetzen. Er theilte die von Letzterem im Großen mit sehr günstigen Resultaten ausgeführten Versuche mit; die Ergebnisse des Jahres 1887 waren beispielsweise folgende:

	Naturwein	gegypst	phosphatirt
Alkohol	9,70 Proc.	9,80 Proc.	9,90 Proc.
Extract	2,18 "	2,42 "	2,59 "
Säure (als Schwefelsäure ber.) .	0,75 "	0,78 "	0,92 "
Kaliumsulfat	0,0842 "	0,37 "	0,446 "
Asche	0,188 "	0,384 "	0,624 "
Kaliumcarbonat	0,0411 "	0,089 "	0,174 "
Alkalität der Asche	1,27 ccm	0,092 "	Reaction sauer

Auch Versuche von Gautier über den Einfluss von Calciumtartrat (*Tartrage*) wurden besprochen und ferner mitgetheilt, daß ebenso Portes solche über die Wirkung von Weinsäure, Calciumtartrat und Calciumphosphat ausgeführt hat.

C. Amthor³⁾ hat sterilisirten *Weinmost* mit reingezüchteten *Weinhefen* verschiedener Herkunft *vergähren* lassen und die erhaltenen Weine untersucht. Der Weinmost enthielt in 100 ccm:

Spec. Gewicht bei 15°	1,0623	Fixe Säure	1,0083
Extract	21,87	Flüchtige Säure	0,0083
Invertzucker	20,7216	Stickstoff	0,0552
Säure	1,0125		

Die verwendeten Weinhefen waren folgende: 1. *Torula* aus Most von Rheinhessen, 2. *Sacc. ellyps.* aus Most von Oberelsaß (Hunawer), 3. *Sacch. ellyps.* aus Most von Rheinhessen I. (Nieder-

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 405 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1887, 2647. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 5.

saulh.), 4. Sacch. ellyps. aus Most von Rheinhessen II. (Niedersaulh.), 5. Sacch. ellyps. aus Most von der oberen Mosel, 6. Sacch. ellyps. aus Wein von Dalmatien, 7. Sacch. ellyps. aus Most von Oberelsaß (Reichenweier), 8. Sacch. ellyps. aus Most vom Rheinland (Winkel); vergleichsweise wurde der Most auch spontan vergohren (9.). Die erhaltenen *Weine* besaßen in 100 ccm folgende Zusammensetzung:

(Siehe Tabelle auf S. 2783.)

Die kgl. Centralstelle für Handel und Gewerbe in Stuttgart¹⁾ veröffentlichte nachfolgende *Most- und Weinuntersuchungen*.

(Siehe Tabelle auf S. 2784.)

C. D. Drutz²⁾ hat 51 *Weine* und 27 *Moste* aus *Rumänien* analysirt.

Grandclément³⁾ untersuchte fünf *Weine*, die aus direct tragenden *amerikanischen Reben* gewonnen worden waren und fand in denselben:

	Alkohol	Extract	Weinstein	Säure als Weinsäure
Black défiance . .	10,5 Proc.	2,15 Proc.	0,270 Proc.	1,030 Proc.
Othello	11,1 "	2,03 "	0,235 "	0,940 "
Cynthiana	10,8 "	2,20 "	0,225 "	1,000 "
Senasqua	11,0 "	2,25 "	0,285 "	1,080 "
$\frac{3}{5}$ Gamays } . . .	8,1 "	1,85 "	0,230 "	0,940 "
$\frac{3}{5}$ Persagne }				

F. Lafar⁴⁾ analysirte verschiedene *Weine Mährens* und erhielt nachstehende Resultate: 1. Weißwein von Neusiedl, 2. Schiller aus Ottnitz, 3. Weißwein aus Ottnitz, 4. Weißwein aus Schöllschitz, 5. bis 9. Weißweine aus Testitz.

(Siehe Tabelle auf S. 2785.)

J. H. Vogel⁵⁾ untersuchte mehrere Sorten von *portugiesischen Weinen* und erhielt nachstehende Werthe:

(Siehe Tabelle auf S. 2786.)

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 219 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1220, 1583. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 172 (Ausz.). — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 609. — ⁵⁾ Dasselbst, S. 243.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Specificches Gewicht	—	—	—	0,9952	—	—	0,9987	0,9945	0,9943
Alkohol { Vol.-Proc.	1,26	10,95	10,99	11,04	11,17	11,38	11,08	11,21	11,61
{ Gew.-Proc.	1,00	8,82	8,86	8,90	9,00	9,17	8,93	9,03	9,36
Extract, gewogen	—	2,1993	2,8469	2,3511	2,2515	2,0640	2,0188	2,2943	2,2542
" nach Schultze	19,74								
Glycerin	0,3803	0,5493	0,6404	0,6501	0,6105	0,5284	0,5872	0,6759	0,6463
Glycerin, aschefrei	0,9750	0,5093	0,6172	0,6186	0,5710	0,4898	0,5490	0,6446	0,6127
Säure	1,06	1,0125	0,9625	0,9487	0,9525	0,8968	0,8156	0,9337	0,9307
Fixe Säure	1,0227	0,9270	0,9282	0,9296	0,9315	0,8190	0,7142	0,9048	0,8725
Flüchtige Säure	0,0219	0,0684	0,0195	0,0153	0,0168	0,0643	0,0811	0,0223	0,0466
Weinsäure	—	—	—	—	—	—	0,1556	0,1987	—
Weinstein	—	—	—	—	—	—	0,3960	0,3960	—
Zucker	17,273	0,1999	0,6682	0,2250	0,1002	0,1148	0,0984	0,1500	0,1522
Stückstoff	0,0505	0,0321	0,0398	0,0317	0,0355	0,0319	0,0303	0,0313	—
Asche	0,2162	0,1889	0,1636	0,1587	0,1720	0,1676	0,1643	0,1560	0,1579
Phosphorsäure	0,0283	0,0239	0,0239	0,0243	0,0235	0,0188	—	0,0242	0,0243

Jahrgang	Markung (Lage)	Traubenorte	Alkohol	Extract	Weinsäure	Zucker	Glycerin	Asche	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Polarisation	Spec. Gew.	
												vor der Entgeitung	nach der Entgeitung
1885	Eiflinger Berg	Kläner, roth	9,00	2,60	0,60	—	0,60	0,37	0,092	0,023	0	0,9985	1,0123
1886	"	"	9,36	3,01	0,73	—	0,69	0,41	0,095	0,020	0	1,0005	1,0140
1887	"	"	6,40	2,18	0,90	—	0,74	0,20	0,043	0,011	Spur	0,9980	1,0275
1887	Stuttgart Prag	Portugieser, roth	7,27	2,32	0,52	—	0,73	0,40	0,051	0,015	"	0,9980	1,0217
1887	Mündelsheim	Trollinger, roth	6,57	1,92	0,80	—	0,61	0,18	0,021	0,008	"	0,9975	1,009
1887	Hohenaslach	"	6,39	2,05	0,76	—	0,67	0,22	0,035	0,012	0	0,9970	1,034
1884	Stuttgart	"	7,60	2,01	0,73	—	—	0,26	—	—	Spur	—	—
1885	"	"	7,27	1,73	0,64	—	—	0,21	—	—	"	—	—
1886	"	"	5,94	1,93	0,73	—	—	0,24	—	—	"	—	—
1888	Stuttgart:												
	Azenberg	Sylvaner, weifs	—	—	0,99	14,7	—	—	—	—	—	—	—
	Gänseheide	Portugieser, roth	—	—	1,07	14,6	—	—	—	—	—	—	—
	"	Riesling, weifs	—	—	1,16	15,8	—	—	—	—	—	—	—
	Schüb	Affenhaler, roth	—	—	1,03	16,4	—	—	—	—	—	—	—
	Reinsburg	Elbing, weifs	—	—	1,32	14,3	—	—	—	—	—	—	—
	Kriegsberg	Trollinger	—	—	1,40	15,9	—	—	—	—	—	—	—

Nr.	Dichte bei 23°	Alkohol	Extract	Asche	Aschen- quotient	Gesamt- säure	Nichtflüch- tige Säure als Weinsäure	Flüchtige Säure als Essigsäure	Jahr- gang
1	0,9980	6,91	1,59	0,170	10,8	0,627	0,507	0,086	1885
2	0,9973	4,89	1,67	0,197	11,8	0,726	0,620	0,086	1888
3	0,9950	6,19	1,77	0,183	10,8	0,682	0,514	0,134	1888
4	0,9943	7,52	1,60	0,169	10,6	0,841	0,706	0,108	1888
5	0,9959	6,56	1,85	0,195	10,5	0,704	0,530	0,139	1883
6	0,9988	7,67	2,12	0,201	9,5	0,682	0,554	0,102	1875
7	0,9932	7,55	1,94	0,169	8,7	0,647	0,523	0,099	1882
8	0,9921	8,41	2,06	0,192	9,3	0,655	0,539	0,116	1885
9	0,9983	10,18	2,10	0,203	9,6	0,721	0,511	0,168	1887

Nr.	Gerbsäure	Weinstein	Glycerin	Glycerin- quotient	Zucker	Stickstoff	Rebengattung
1	0,0426	0,262	0,440	6,4	Spur	0,010	—
2	0,0565	0,166	0,495	10,1	0,0229	0,012	Zierfandler
3	0,0409	0,359	0,550	8,9	Spur	0,251	Schwarzfelder
4	0,0293	0,304	0,323	4,3	0,0884	0,274	Krachgutedel, Burgun- der, Muscateller
5	0,0764	0,408	0,481	7,3	Spur	0,241	Tokayer
6	0,0481	0,222	0,855	11,1	0,0692	0,324	"
7	0,0300	0,255	0,614	8,1	0,0767	0,394	"
8	0,0409	0,245	0,783	9,3	0,0656	0,324	"
9	0,0525	0,281	0,832	8,2	0,1215	0,404	"

H e r k u n f t	Spec. Gewicht	Alkohol Vol.-Proc.	Intensität der Farbe nach Salleron	Im Liter waren enthalten Gramme				
				Extract	Tannin	Säure	Zucker	Asche
Castello de Paiva, roth	0,9940	11,00	183,5	24,20	0,154	4,994	0,980	2,760
Sever de Vouga, roth	0,9920	10,50	172,5	24,90	0,462	5,159	0,940	2,920
Anadia, roth	0,9900	13,95	152,0	26,045	0,390	3,198	1,030	3,108
" "	0,9940	13,90	141,5	27,21	0,880	5,986	1,390	2,900
" "	0,9940	12,90	255,0	24,69	0,220	4,617	1,170	2,580
Catanheda, roth	0,9900	13,90	221,0	25,48	0,594	4,994	0,712	3,348
" "	0,9950	15,00	148,0	34,74	0,390	6,091	0,620	2,800
" "	0,9960	10,95	168,0	28,48	0,220	5,300	0,861	2,720
" weifs	0,9900	14,00	—	22,00	0,154	5,819	2,670	2,960
" "	0,9940	16,00	—	28,70	0,264	4,806	4,710	2,840
Celorio da Beira, roth	0,9890	14,90	449,0	19,80	0,154	4,712	0,659	2,920
Fornos de Algodres, roth	0,9920	14,40	240,0	25,50	0,440	4,368	0,917	2,480
Adriano Tavares Segurao, roth	0,9920	14,40	167,0	23,00	0,396	4,452	1,767	2,960
Mangualde, roth	0,9920	13,90	112,0	21,76	0,176	4,429	1,100	3,390
Oliveira do Hospital, roth	0,9910	13,00	148,0	22,40	0,506	5,159	0,724	3,480
Nellas, goldfarbig	0,9850	16,90	—	20,34	0	4,785	2,250	1,680
" roth	0,9890	14,40	—	24,28	0,572	4,836	0,952	3,080
Penacora, roth	0,9900	13,00	127,0	22,80	0,396	3,651	0,642	2,840
" rosa	0,9880	14,90	—	16,40	0,154	4,717	0,020	2,840
" roth	0,9900	14,00	286,0	22,40	0,192	4,547	0,755	2,480
Tenalva do Castello, roth	0,9900	14,70	122,0	23,00	0,572	3,699	1,000	2,840

Portele ¹⁾ hat verschiedene *Kapweine* untersucht und hat nachstehende Resultate erhalten:

Traubensorte und Abstammung	Alko- hol Vol- Proc.	Ge- samnte Säure Proc.	Essig- säure Proc.	Gerb- säure Proc.	Ex- tract Proc.	Zucker (Dex- trin) Proc.	Asche Proc.	Phos- phors. in der Asche Proc.
Green Grape, Groot Const. 1882	13,32	0,60	0,082	—	1,830	—	0,1385	21,22
Pearlgreen, Groot Const. 1882	16,13	0,49	0,121	—	2,985	—	0,2712	14,75
Gelb. Muscateller, Groot Const. 1882	17,65	0,44	0,104	—	5,182	2,89	0,1732	25,82
Frontignac, Groot Const. 1886	15,30	0,63	0,197	—	2,966	—	0,2900	19,07
Stain graip, Groot Const. 1886	12,35	0,68	0,143	—	2,155	—	0,2190	13,10
Muscatdamascener, Groot Const. 1886	14,11	0,54	0,128	—	2,245	—	0,1950	13,64
Claöner, Groot Const. 1886	15,87	0,52	0,136	—	3,825	1,790	0,1865	21,29
Rother Muscateller, Groot Const. 1886 . .	15,11	0,61	0,131	0,102	2,792	—	0,2885	23,15
Pontac, Groot Const. 1886	15,85	0,53	0,110	0,312	4,350	—	0,4250	20,02
Hermitage, Groot Const. 1886	14,39	0,61	0,145	0,091	2,656	—	0,2350	18,63
Jan Meiring Hex River (Malaga-ähnlich) 1857	17,89	0,75	0,136	—	26,575	17,460	0,7600	15,03
Pearl Manepot Most . .	—	0,23	0,004	—	31,660	27,510	0,2875	11,71

F. Sestini ²⁾ hat untersucht, ob die dem zur *Bekämpfung der Peronospora* angewendeten *Kupfersulfat* zugesetzten indifferenten Pulver (sandig-thonige Erde, Thon, Kaolin, Calciumcarbonat, Schwefel) wirklich indifferent sind und fand, daß dies für keinen der genannten Stoffe der Fall ist, sondern daß jeder derselben etwas Kupfersulfat derart aufnimmt, daß es nunmehr durch Wasser nicht mehr gelöst wird.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 173 (Ausz.). — ²⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 17, 10.

P. Freda¹⁾ machte auf die Gefahren aufmerksam, welche durch die vorkommenden *Verfälschungen* des für die Bekämpfung der *Peronospora* verwendeten *Kupfersulfates* entstehen.

E. Comboni²⁾ hat Untersuchungen über *Moste* und *Weine*, welche von mit *Kupferpräparaten* behandelten *Weinstöcken* herührten, ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Die Menge der Kupferverbindung, welche auf der Traube zurückbleibt, ist abhängig von der Methode der Behandlung der Trauben mit Kupferpräparaten. 2. Die Hefe enthält eine erhebliche Menge von Kupfer, der trübe Wein jedoch nicht mehr als der klare; der Wein sollte aber nicht früher consumirt werden, bis er vollkommen rein ist. 3. Im *Weine* finden sich gröfsere oder geringere Mengen Kupfer, je nachdem die Behandlung der Trauben mit der Mischung von Bordeaux (potiglia bordeaux) oder mit Lösungen von Kupfersulfat erfolgte. 4. Das Kupfer findet sich nicht nur in der Asche der Treber und Hülsen, sondern auch in jener des Mostes und der Weinkerne vor.

A. Fonseca³⁾ hat die Einwirkung des *Sauerstoffes* auf die *Weine* untersucht. Die Resultate zeigten, daß die Entwicklung des Aromas, des Bouquets und das Absetzen von Niederschlägen beim *Altern der Weine* auf Oxydationsvorgänge zurückzuführen sind, und daß dabei das Licht von förderndem Einflufs ist.

R. Heise⁴⁾ hat den *Rothweinfarbstoff* untersucht. Danach erhält man durch Zersetzung der Bleifällungen des Weins mit Schwefelwasserstoff blaue, nur in sauren Flüssigkeiten lösliche Körper; nimmt man die Zersetzung des Bleiniederschlages durch Salzsäure vor, so entstehen rothe, in Alkohol lösliche Körper. Die Methoden der directen Extraction führen auch zu verschiedenen, meist gleichzeitig zu mehreren Farbstoffen. Die Mulder'sche Methode⁵⁾ zur Gewinnung des Farbstoffes ergab das Resultat, daß Mulder's *Oenocyanin*⁵⁾ kein reiner Weinfarbstoff, sondern eine Farbstoffbleiverbindung ist. Zerlegt man nach Glenard⁶⁾

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 450. — ²⁾ Daselbst 17, 302 (Ausz.). —

³⁾ Chem. Centr. 1889 a, 85 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst 1889 b, 953 (Ausz.); Ber. (Ausz.) 1889, 823. — ⁵⁾ In den JB. nicht übergegangen; über Oenocyanin vgl. JB. f. 1882, 1155. — ⁶⁾ JB. f. 1858, 476.

die Bleifällung mit salzsäurehaltigem Aether, so erhält man zwei Farbstoffe, von denen *A* in absolutem Alkohol unlöslich, *B* dagegen löslich ist. Das Mulder'sche Oenocyanin ist in Eisessig nur theilweise löslich. Es zeigte sich, daß die in Eisessig unlösliche Bleiverbindung dem Körper *A*, und der in demselben löslichen Bleiverbindung der Körper *B* entspricht. Der in frischen reifen Weinbeerhäuten enthaltene Farbstoff unterscheidet sich nicht von der aus Rothwein oder Weinbeerauszügen mittelst der Bleifällungen dargestellten Substanz *B*. Die Gegenwart von Säuren ist nicht auf die Löslichkeit, sondern auf die Intensität des Farbstoffes von Einfluß. Der mit *A* bezeichnete findet sich auch im Weinabsatze; im Weine selbst kann er nur in sehr geringer Menge vorhanden sein. Möglicherweise ist *A* ein Oxydationsproduct von *B*. Das *Oenotannin* besteht aus drei verschiedenen Substanzen, deren eine in ihrem Verhalten mit Gallusgerbsäure genau übereinstimmt, dann aus *Quercetin*, und drittens einem Körper, der bisher nicht identificirt werden konnte.

M. Monnet¹⁾ hat gefunden, daß eine größere Anzahl von *Schwefelmetallen* den *Farbstoff des Weines* aufnehmen und zurückhalten. Im Allgemeinen gaben diese Sulfide danach den Farbstoff an angesäuerten Alkohol nicht ab; einem Schwefelarsenniederschlag entzieht aber schon gewöhnlicher Alkohol den Farbstoff. Eine solche alkoholische Lösung hinterläßt beim Verdunsten einen violetten Rückstand, welcher in Alkohol, Glycerin und ätherhaltigem Wasser leicht, weniger in gewöhnlichem Wasser löslich ist. Zieht man den Schwefelarsenniederschlag mit durch Essigsäure angesäuertem Alkohol aus, so verbleibt nach dem Verdunsten des Lösungsmittels ein blauer, nur theilweise in Alkohol löslicher Rückstand. Die blaue Substanz, welche man bei Verwendung von Schwefelblei unter sonst gleichen Umständen erhält, ist in Alkohol ganz unlöslich.

A. Fonseca²⁾ untersuchte den Einfluß der *Dichte* und *Acidität der Traubenmoste* auf die *Gährung* und auf die *Weine*. Er fand, daß zu große Dichte und geringer Säuregrad der

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 2, 144. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 86 (Ausz.).

Moste nachtheilig wirken, sowie dafs diese Nachtheile durch Zusatz von Weinsäure und Aussaat kräftiger Hefe behoben werden können.

A. Rommier¹⁾ hat Untersuchungen ausgeführt über die Möglichkeit der Uebertragung des *Bouquets* eines guten *Weines* auf gewöhnlichen Wein durch Auswechselung der Hefe, welche ihn vergohren hat. In der That gelang es Ihm durch Anwendung von Hefe guter Weinsorten, gewöhnlichen Weinen das Bouquet der betreffenden guten Weine zu ertheilen.

F. König²⁾ empfahl zur *Conservirung der Weine* die Anwendung des neutralen *schwefligsauren Calciums*. Da dieses Salz im Handel oft sehr verunreinigt vorkommt und dann unwirksam ist, gab Er ein Verfahren der Darstellung desselben an; dieses Verfahren besteht in dem Einleiten von schwefliger Säure in Kalkmilch bis zur sauren Reaction und Neutralisiren der sauren Lösung mit Kalkmilch.

L. Pfeiffer³⁾ hat Untersuchungen über die *schweflige Säure* und ihre Verwendung bei der Herstellung von *Nahrungs- und Genußmitteln* ausgeführt, sowie die gewonnenen Resultate in einem Werkchen veröffentlicht. Aus den bezüglichen Ausführungen kann nur die mitgetheilte Thatsache hervorgehoben werden, dafs die schweflige Säure zu den heftigen Giften für Menschen und Thiere zu zählen ist. Er beschrieb genau die durch diese Säure und ihre Salze hervorgerufenen Krankheitserscheinungen und stellte die Gesichtspunkte auf, welche für die Verwendung der schwefligen Säure in den einzelnen Industrien maßgebend sein sollen.

Kaemmerer⁴⁾ untersuchte zahlreiche *Weine* auf ihren Gehalt an *schwefliger Säure*. Von 38 Weißweinen enthielt keiner diese Säure, von 26 Rothweinen enthielten neun schweflige Säure und zwei Spuren davon, von 16 Südweinen enthielten sieben schweflige Säure, während in vier nur Spuren nachzuweisen waren. Der Maximal- und Minimalgehalt betrug bei:

¹⁾ Compt. rend. 108, 1822; Bull. soc. chim. [3] 2, 297. — ²⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 302; 17, 477. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 300 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst, S. 958 (Ausz.).

	Maximum	Minimum
Weißweinen	0,021	0,0032
Rothweinen	0,0083	0,0012
Südweinen	0,0046	0,0004

M. Zecchini und E. Silva¹⁾ haben Untersuchungen über den Einfluß des *Gypsens der Weine* auf den Säuregehalt und auf die Geschwindigkeit des Fermentationsvorganges ausgeführt. Dieselben ergaben, daß der Säuregehalt der Weine durch das Gypsen wesentlich zunimmt; die Versuche zur Ermittlung des Einflusses dieses Verfahrens auf den Fermentationsvorgang ergaben keine übereinstimmenden Resultate. — M. Zecchini²⁾ hat ferner in Anbetracht der Aufhebung des *Gypsens der Weine* Versuche ausgeführt, welche ergaben: 1. Daß auch in Sicilien es nicht möglich ist, Wein zu conserviren, ohne zu gypsen; 2. daß die Substitution von Kaolin und Weinsäure für den Gyps scheinbar gute Resultate liefert; 3. daß die Steigerung der Fermentation erst dann zu befürchten ist, wenn dieselbe 40° überschreitet.

E. List³⁾ besprach die Eigenschaften und Bereitungsweisen der *Schaumweine*.

Die landwirthschaftliche Versuchsstation in Tabor⁴⁾ hat *Obstwein* aus *Holzäpfeln* gewonnen. Der gepresste Saft der Aepfel enthielt 6,17 Proc. Zucker und 0,74 Proc. Aepfelsäure. Zur Weinbereitung wurde dem Saft noch so viel Zucker zugesetzt, daß der Gehalt daran auf 10 Proc. stieg. Der klare gute Wein (Dichte = 1,0079) enthielt 6,999 Proc. Alkohol, 0,551 Proc. Traubenzucker, 0,051 Proc. Rohrzucker, 0,468 Proc. Aepfelsäure, 2,752 Proc. stickstoffhaltige Substanz und 0,165 Proc. Asche; letztere bestand aus:

Kieselsäure	1,394 Proc.	Natron	28,424 Proc.
Chlor	9,697 "	Kalk	9,757 "
Schwefelsäure	9,030 "	Magnesia	2,788 "
Phosphorsäure	2,788 "	Eisenoxyd	3,636 "
Kali	34,66 "		

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 71 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst 17, 400 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889 b, 1040 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst 1889 a, 405 (Ausz.).

P. Kulisch¹⁾ hat Untersuchungen über die *Abnahme der Säure in Apfelweinen* während deren Gährung resp. Lagerung ausgeführt und ist zu der Ansicht gelangt, daß diese Abnahme durch eine Zersetzung der Säure (Äpfelsäure) bei der Lebenthätigkeit von Organismen bedingt sei.

A. E. Fridolin²⁾ besprach die Bereitung der *Fruchtweine*; Er hat aus russischen Äpfeln einen guten Apfelwein erhalten.

C. Buisson³⁾ untersuchte zwei Proben eines *badischen Kunstweines* und fand in denselben:

	a.	b.
Spec. Gewicht bei 15°	0,9990	0,9990
Säure, auf Weinsäure berechnet . . .	0,4905 Proc.	1,8750 Proc.
Alkohol	1,90	1,0
Extract in 100 g	0,641 g	
Asche	0,093 Proc.	

Die Asche enthielt Calcium, Schwefelsäure und Spuren von Kohlensäure; Kali und Natron waren nur in Spuren, Phosphorsäure gar nicht vorhanden.

A. Bornträger⁴⁾ schrieb mehrere rein technisch-commercielle Aufsätze über die *Verwerthung der Weinrückstände*.

W. Kuhn⁵⁾ besprach in einem Patente die Bedingungen eines richtigen Vorganges beim *Pasteurisiren von Wein, Bier* und anderen Flüssigkeiten.

J. Samelson⁶⁾ lieferte Beiträge zur wissenschaftlichen *Regelung der Bierfrage*. Auf Grund von 30 Analysen von Bieren aus verschiedenen deutschen Brauereien hat Er folgende Anforderungen, welche an ein gutes Bier gestellt werden müssen, angegeben: 1. Der Vergährungsgrad, berechnet aus der zuckerfreien Stammwürze und Alkohol, muß mindestens 52° und darf höchstens 62° betragen. 2. Der Säuregehalt, berechnet als Milchsäure, darf höchstens 0,27 g in 100 ccm betragen. 3. Der Glycerin-gehalt soll höchstens 0,30 g in 100 ccm und 4. der Aschengehalt

1) Chem. Zeitg. 1889, 1407; Biederm. Centr. 18, 851. — 2) Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 113, 129. — 3) Arch. Pharm. [3] 27, 924. — 4) Chem. Centr. 1889b, 590, 532 (Ausz.). — 5) Chem. Soc. Ind. J. 8, 301 (Engl. Pat. 15 261 A). — 6) Chem. Zeitg. 1889, 757.

normaler Biere höchstens 0,30 g betragen. 5. Die Minimalzahl für den Gehalt an Phosphorsäure ist 0,070 g (P_2O_5) in 100 ccm.

Aus einer Reihe von Berichten¹⁾ in Dingler's Journal über *Fortschritte in der Bierbrauerei* konnte Nachstehendes entnommen werden. T. Adametz hat Untersuchungen über die Ursachen der verschiedenen Beschaffenheit des *Mehlkörpers der Gerste* ausgeführt. Danach sind in glasiger und kiesiger Gerste die Stärkemassen dichter gelagert, als in mehltreichen Körnern. Erstere Gerstensorten enthalten auch mehr stickstoffhaltige Substanzen als letztere. — T. v. Weinzierl hat zahlreiche Untersuchungen über die qualitative *Beschaffenheit der niederösterreichischen Gerste* angestellt. — M. Hayduck hat Seine Untersuchungen über die *bitteren und harzigen Bestandtheile des Hopfens*²⁾ im Verein mit Foth, Windisch und Bau fortgesetzt. Dieselben fanden nunmehr, daß der Hopfen drei verschiedene Harze enthält, das α -Harz, das β -Harz und das γ -Harz. Das α -Harz fällt aus der alkoholischen Lösung des Harzgemenges mit essigsaurem Blei aus, während die anderen zwei Harze, nach dem Abfiltriren der Lösung, Entbleien und Eindampfen derselben durch Petroleumäther getrennt werden können, in welchem nur das β -Harz löslich ist. Hayduck ist der Ansicht, daß das α - und β -Harz den Bitterstoff des Hopfens repräsentiren. — Derselbe hat auch den *Einfluss*, welchen *wässrige Hopfenauszüge* auf die *Gärung der Milchsäurebakterien* und einiger anderer Gährungsorganismen ausüben, studirt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Ein wässriger Hopfenauszug übt auf die Gährthätigkeit der Hefe keinen nachtheiligen Einfluss aus. 2. Die Gärung des stäbchenförmigen Milchsäurefermentes wird durch wässrigen Hopfenauszug stark beeinträchtigt. 3. Verschiedene Hopfensorten zeigen ein ungleiches Vermögen, die Milchsäuregärung zu hemmen; mit zunehmendem Alter des Hopfens scheint dies Vermögen abzunehmen, feinere Sorten zeigen aber gegenüber den geringeren in dieser Beziehung keinen

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 375, 461; 272, 468; 273, 330, 378; 274, 376, 424.
 — ²⁾ JB. f. 1885, 2156; f. 1888, 2812.

Vorzug, ebensowenig die ungeschwefelten Sorten gegenüber den geschwefelten. 4. Der Hopfen behält auch nach dreimaligem Ausziehen mit heissem Wasser die Fähigkeit, die Milchsäuregährung zu hemmen. 5. Der Milchsäure erzeugende *Pediococcus* wird durch Hopfenabkochung in seiner Entwicklung und Gährthätigkeit weniger gehemmt, als das stäbchenförmige Milchsäureferment. 6. Die Buttersäuregährung wird in Malzgemischen durch Hopfenabkochung erheblich beeinträchtigt, ebenso die Gährthätigkeit der Fäulnisbakterien in eiweißhaltigen Flüssigkeiten. 7. Die Essigbakterien und der Kahmpilz werden durch Hopfen in ihrer Entwicklung nicht beeinträchtigt. 8. Das α - und β -Harz, sowie der durch Oxydation von Hopfenbittersäure entstandene Körper welcher mit dem β -Harz identisch ist, äussern in geringer Menge eine stark hemmende Wirkung auf die Milchsäuregährung, dagegen ist das γ -Harz unwirksam. 9. Die Untersuchung der Harze des Bieres, sowie der Harzdecke und deren Wirkung auf die Milchsäuregährung führen zu dem Resultate, daß im Verlaufe der Biergährung nicht etwa gewisse harzige Bestandtheile ausgeschieden werden, während andere in Lösung bleiben, sondern daß die im Biere gelösten und die in der Decke ausgeschiedenen Harze qualitativ nicht verschieden sind. — J. C. Holm und S. V. Poulsen berichteten über die Grenze, bis zu der man durch die Methode von Hansen ¹⁾ die Verunreinigung einer Unterhefe von *Saccharomyces cerevisiae* durch *wilde Hefe* erkennen kann. — E. C. Hansen führte eine eingehende Untersuchung über die *Physiologie und Morphologie der alkoholischen Fermente* und die Wirkung derselben auf verschiedene Zuckerarten (Saccharose, Maltose, Lactose und Dextrose) aus, auf welche hier jedoch nur verwiesen werden kann. — Derselbe hat auch eine *symotechnische Analyse der Mikroorganismen der Luft* angegeben und P. Lindner hat danach einige *Luftuntersuchungen in Brauereien* ausgeführt. — Letzterer beschrieb auch den *Hefereinsuchtapparat* des Vereins: Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin. — Zur *Conservirung der Hefe* empfahl O. Reinke das

¹⁾ JB. f. 1888, 2817.

Verpacken in sterilisirtem Filtrirpapier, Trocknen der Hefe im sterilisirten und entwässerten Luftstrom und den Verschluss in mit sterilisirtem Wasser aufsaugenden Körpern (Gyps) gefüllten Gefäßen. — Kirchner schrieb eine Abhandlung über die Beschaffenheit der *Gerste als Brauwaare*. — J. Hanamann berichtete über das Verhältniß zwischen den *Proteinkörpern* und *Amiden* in einigen aus böhmischen *Gerstenmalzen* bereiteten Auszügen¹⁾. — J. Vuglsteke schrieb einen Aufsatz, betitelt: Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der *Mischsaaten von Saccharomyceten*. — G. Foth hat den Einfluss der *Kohlensäure* auf das Wachsthum und die Gährthätigkeit der *Hefe* und ihre Bedeutung für die *Conservirung des Bieres* untersucht. Danach wirkt die Kohlensäure auf die Entwicklung der Hefe hemmend ein, doch ist der Einfluss bei verschiedenen Heferassen verschieden. Die Wirkung der Kohlensäure steigt mit der Menge derselben, demnach mit niederer Temperatur und höherem Druck. — F. Schwackhöfer besprach die *Reinigung der Abgangswässer* aus den Brauereien und fand, daß die Reinigung dieser Wässer mit Aetzkalk ihren Zweck nur unvollständig erfüllt, obwohl die Kalkfällung und nachfolgende Filtration leider das einzige zweckmäßige Verfahren ist, welches man heute kennt. — F. Zajicek besprach die *Beseitigung der Abwässer* aus den Brauereien. — F. Schindler, S. Adametz und H. Fischer ermittelten die Grenzwerte und Durchschnittsergebnisse der *Qualitätszahlen* für 20 auf der mährischen Braugerste-Ausstellung in Brünn mit dem ersten Preise ausgezeichnete *Gerstenproben*. — A. Emmerling berichtete über die Resultate der im Jahre 1888 in Schleswig-Holstein ausgeführten *Anbauversuche mit Braugerste*. — W. Schultze²⁾ hat eingehende Studien über das *Wasserbinden der Malztrockensubstanz* beim Lagern, beim Einteigen und beim Maischen, sowie im Zusammenhange damit über die indirecten *Extractbestimmungsmethoden* ausgeführt. — F. Schwackhöfer berichtete über die *Temperatur* der

¹⁾ Siehe diesen JB., S. 2774. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 458 (Ansz.).

Pfannenböden und H. Wichmann über einen bemerkenswerthen Fall von einem unreinen *Tiefbrunnenwasser*. — Nach einer Untersuchung von R. Wahl über die Anzahl der *Hefezellen* im *Biere* enthält ein glanzfreies Bier im Liter nicht weniger als fünf Millionen Hefezellen. — Lindner hielt einen Vortrag über die *Organismen*, welche *Infectionen* veranlassen, und die Wege, auf welchen derartige Infectionen in der Brauerei stattfinden können. — Reinke machte nach Versuchen in der Praxis Mittheilungen über den *Vergährungsgrad* und über *Eiweißstrübung*. — Märcker berichtete über von Steffek ausgeführte botanische Untersuchungen von *Gersten*. — J. Hanamann hat die Zusammensetzung guter *böhmischer Malzsorten* untersucht. — E. Bach hat sich ein Verfahren zur Herstellung von *Farbmals* patentiren lassen. Danach wird das Grünmalz zunächst im Vacuum vollständig entluftet und hierauf unter eventueller Anwendung von hydraulischem Druck in Wasser von ungefähr 36° zu dem Zwecke gebracht, um die Stärke des Malzes mit Wasser vollständig zu sättigen. Nach dieser Behandlung wird das Grünmalz einem langsam wirkenden Gefrierproceß und einem sich daran schließenden Aufthauproceß unterworfen, worauf es gedarrt wird. — R. Wahl und M. Henius beschrieben die Verwendung von *Mais* zum Bierbrauen in *Amerika*. — F. Reinitzer empfahl zur *Lupulinbestimmung im Hopfen*, den letzteren vor dem Sieben mit Chloroform zu behandeln. — W. Goslich berichtete über einen praktischen Vergleichsversuch betreffend den *Kohlverbrauch* mit *directem Feuer* und *Dampfkochung im Sudhause*, sowie O. Reinke über die Beschaffenheit der bei dem vorstehenden Versuche erzielten *Biere*. Im Geschmacke des Dampfbieres und des Feuerbieres bestand kein Unterschied. — J. C. Holm hat die Versuche von Foth¹⁾ über den Einfluß der *Kohlensäure* auf die *Gährthätigkeit der Hefe* einer kritischen Besprechung unterzogen. — Holzner besprach die Fehlergrenze der abgekürzten Formel zur *Berechnung des ursprünglichen Extractgehaltes* von *Würze*.

¹⁾ Vgl. diesen JB., S. 2795.

P. Mertz¹⁾ berichtete über den *Einfluss des Darrens* auf die Zusammensetzung des *Malzes*, der *Würze* und des *Bieres*. Er gab dabei eine tabellarische Zusammenstellung der Analysenresultate der angewendeten Gerste, des daraus nach verschiedenen Methoden gewonnenen Malzes, der Würzen und Biere an.

O. Reinke²⁾ untersuchte 43 deutsche und österreichische Proben von *Gerstenmalz* des Jahres 1888.

R. Heinzelmann³⁾ besprach die Verwendung der *Weizenarten* zur Herstellung von *Weizenmalz*; Er fand, dass die an Eiweiß ärmsten und stärkereichsten Weizensorten (ägyptischer Saïdiweizen und amerikanischer Oregonweizen) die besten Malzsorten liefern, während eiweißreiche Sorten (wie Azimaodessaweizen) für Brennerzwecke ganz unbrauchbar sind. Er beschrieb auch die äußerlichen Merkmale eines guten Weizens, sowie die Quellung und die Führung desselben auf der Tenne.

B. W. Valentin⁴⁾ empfahl für den Fall, dass die *Würze* einen *hohen Stickstoffgehalt* besitzt, welcher eine Trübung zur Folge hat, das Erhitzen der Würze auf 180° F. und nach dem Abkühlen auf 150° F. die Filtration derselben durch die Treber.

Schulte im Hofe⁵⁾ untersuchte den Einfluss der *Milchsäure* und der *Schwefelsäure* auf den *Stickstoffgehalt der Maische*. Danach wird der Stickstoffgehalt der Maische sowohl durch Milchsäure als durch Schwefelsäure wesentlich beeinflusst, und zwar wird: 1. Ihr Gehalt an stickstoffhaltigen Verbindungen bedeutend vermehrt, beim Roggen jedoch in stärkerem Mafse als beim Malze. 2. Die Menge der coagulirbaren *Eiweißstoffe* wird bedeutend verringert; es findet also eine Peptonisirung der Eiweißstoffe statt. 3. Der Gehalt an Peptonen wird in der Roggenmaische mehr als verdoppelt, wohingegen der Peptongehalt in der Malzmaische nicht wesentlich beeinflusst wird. 4. Der Gehalt an Amiden wird vermehrt, und zwar in der Malzmaische mehr als in der Roggenmaische. Es wirkt demnach

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 299 (Ausz.); Biederm. Centr. 18, 122. —

²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 296 (Ausz.). — ³⁾ Dasselbst (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst, S. 207 (Engl. Pat. 3754). — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 955 (Ausz.).

sowohl die Milchsäure als auch die Schwefelsäure peptonisierend und lösend auf die unlöslichen Eiweißstoffe des Malzes und des Roggens.

Die Société générale de Maltose in Brüssel¹⁾ hat ein Verfahren zur Darstellung *haltbarer Malzwürze* und *fester Diastase*, sowie zur Verzuckerung mittelst derselben, angegeben. Danach wird das zerkleinerte Malz im doppelten oder dreifachen Volum kalten Wassers eingerührt; auf je 100 Liter dieser Würze setzt man 15 bis 20 g gewöhnliche 20 procentige Fluorwasserstoffsäure des Handels zu, worauf man einige Zeit stehen läßt. Die Wirkung der Buttersäure- und Milchsäurefermente wird hierdurch vollständig aufgehoben. Zur Verzuckerung ist dann eine Temperatur von 20 bis 30° die günstigste. Mit gleich günstiger Wirkung kann man die Fluorwasserstoffsäure bei der alkoholischen Vergärung stärkemehlhaltiger Substanzen verwenden.

Holzner²⁾ besprach die verschiedenen *Berechnungsarten des Extractgehaltes der angestellten Würze* (vgl. S. 2796).

M. Irmisch³⁾ untersuchte den Einfluß der aus *Würze* erzeugten *Röststoffe* auf die *Gärung*. Er fand, daß der Zusatz von gerösteten Würzebestandtheilen auf die Gärung der Würze keinen Einfluß ausübt. Auch einige Versuche von Niemeyer über die Wirkung eines Caramelzusatzes auf die Gärung von Rohrzuckerlösungen hatten das gleiche Ergebniss. Letzterer fand auch, daß ein Zusatz von Röstmalzauszug zu einer helleren Würze die Gärung nicht beeinträchtigt. Endlich hat Irmisch noch gefunden, daß die in der Praxis etwa in Betracht kommenden, bei nicht allzu hohen Temperaturen entstandenen Würze- und Malzdestillate keinen gährungshindernden Einfluß ausüben. Eine ganz bedeutende und für die Gärung wichtige Veränderung erleidet jedoch Würze, wenn man dieselbe unter Hochdruck stark erhitzt. Die Würze ist dann weniger gährungsfähig, als sie es vor dem Erhitzen war, und das aus ihr erzeugte Bier hat demgemäß einen geringeren Vergährungsgrad.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 951 (Ausz.). — ²⁾ Daselbst, S. 1005 (Ausz.). — ³⁾ Daselbst 1889a, 490 (Ausz.); 1889b, 109 (Ausz.).

A. Ziehl¹⁾ berichtete eingehend über die auf der zweiten Mährischen Braugerste-Ausstellung im Jahre 1887 ausgestellten und prämierten *Braugerstesorten*.

E. Doelling und E. Hartmann²⁾ haben die in der Nürnbergerischen Brauerei in Stockholm verwendeten *Gerstensorten* und die aus denselben nach Art der Lager-, Erlanger- und Pilsener Biere erzeugten *Biere* untersucht. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

	Gerste von Oeland	Gerste von Gotland	Preis- gekrönte Gerste von Skåne
Wassergehalt, Proc.	6,15	6,1	5,53
Trockensubstanz, Proc.	93,85	93,9	94,47
Extract, Proc.	69,15	68,93	71,22
in Trockensubstanz, Proc.	73,68	73,40	75,37
Maltose im Extract, Proc.	70,29	69,44	67,46
Maltose : Nichtmaltose	1 : 0,422	1 : 0,440	1 : 0,4323
Verzuckerungsdauer in Minuten	36	31	32
Farbe der Würze	gelb	hellgelb	hellgelb
Protein in Trockensubstanz, Proc.	11,37	9,25	11,13
Desgl. in der Maische aufgelöst, Proc.	3,89	3,19	4,08

	Lagerbier	Erlanger Bier	Pilsener Bier
Wasser	89,47	88,30	92,26
Alkohol	3,95	4,31	3,37
Extract, scheinbar	4,69	4,33	2,75
wirklich	6,58	6,39	4,37
Maltose	1,91	1,87	0,988
Dextrin	3,01	2,75	2,22
Stickstoff	0,0847	0,0857	0,0527
Protein	0,535	0,54	0,33
Gesammtsäure als Milchsäure	0,098	0,11	0,09
Asche	0,27	0,248	0,188
Phosphorsäure	0,098	0,09	0,067
Vergährungsgrad, scheinbar	66,35	70,40	74,86
wirklich	53,49	56,31	60,06
Farbe	goldgelb	dunkelbraun	hellgelb

¹⁾ Biederm. Centr. 18, 257. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 466 (Ausz.).

Reinke¹⁾ hat das *Adambier*, ein obergähriges Bier, welches nach längerer Lagerung als Flaschenbier in Dortmund getrunken wird, untersucht und folgende Werthe erhalten:

Saccharometeranzeige	0,23 Proc. Balling
Extract	3,37 " "
Alkohol	7,38 Gew.-Proc.
Gesammtsäure (als Milchzucker)	0,61 Proc.
Maltose	0,66 "
Gesammtzucker	0,62 "
Dextrin	0,50 "
Asche	0,284 "
Phosphorsäure	0,133 "
Stickstoff	0,112 "
Vergährung, scheinbar	98,67 "
" wirklich	80,47 "

H. Kämmerer²⁾ hat in den Jahren 1886 und 1887 zahlreiche *Nürnberger* und *auswärtige Biere* analysirt. Der mittlere Gehalt dieser Biere war folgender:

		Spec. Gew. 15°	Alkohol Gew.-Proc.	Extract Proc.	Asche	Freie Säure	Glycerin	Extract- gehalt der Würze	Ver- gährungs- grad	Auf 1 Thl. Alkohol kommen Theile Extract
Sommerbier	Nürnberg . .	1,0156	4,425	5,28	0,2205	2,89	0,2055	14,29	59,27	1,32
	Auswärtige Brauereien .	1,0161	4,446	5,73	0,2315	2,61	0,2051	14,21	60,18	1,29
Winterbier	Nürnberg . .	1,0138	3,85	5,72	0,2320	2,66	0,1630	13,09	56,40	1,49
	Auswärtige Brauereien .	1,0133	3,86	6,02	0,2346	2,71	0,1658	13,46	55,60	1,56

P. Lindner³⁾ hat gefunden, daß das *Langwerden des Weißbieres* durch einen *Pediococcus* bewirkt wird, welcher isolirt und auf Nährgelatine in Reincultur gezüchtet werden konnte.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 466 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 684 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 206 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 490 (Ausz.); Chem. Zeitg. (Rep.) 1889, 99 (Ausz.).

A. Hilger ¹⁾ hat die Veränderungen des *Bieres in Flaschen* studirt und gefunden, daß Biere von normaler Beschaffenheit, welche unter entsprechenden Vorsichtsmafsregeln gefüllt und aufbewahrt wurden, längere Zeit (vier Wochen) unverändert blieben, oder nur geringe Veränderungen, speciell in der Acidität, zeigten.

Nach O. Reinke ²⁾ ist bei der *mikroskopischen Prüfung von Brauwasser* das Vorhandensein von Hefe und Sarcinen zu berücksichtigen. Bei der Untersuchung von *Pech* hat sich gezeigt, daß in vielen Fällen noch gut brauchbare Pechе keine blanke Lösung in absolutem Alkohol gaben. *Abwässer* einer Malzfabrik und einer benachbarten Zuckerfabrik enthielten Milligramme im Liter:

	Abwasser der Rieselanlage der Zuckerfabrik	Mälzerei - Abwasser	
		gewöhnliches Ablaufwasser	geklärt durch Rieselwiesen nach dem Verfahren Elaasser, dem Bache zufließend
Gesammtrückstand . . .	468,0	2131,3	1605,8
Glührückstand	394,0	1501,2	1261,2
Kieselsäure	25,2	14,6	7,4
Kalk	71,2	289,6	211,2
Magnesia	21,2	39,2	45,6
Kali, Natron	gering	650,5	449,5
Ammoniak	deutlich	19,4	15,5
Salpetrige Säure	Spuren	0	0
Salpetersäure	0	0	0
Phosphorsäure	—	43,5	11,5
Chlor	42,1	116,0	108,8
Schwefelsäure	42,3	146,5	119
Schwefelwasserstoff . .	0	deutlich	gering
Chamäleonverbrauch . .	28,4	Nicht bestimmbar, da der Verbrauch zu hoch	
Mikroskopischer Befund	Infusorien, Hefe, Bacterien	Viel Gerinnsel, Pflanzenreste, Stäbchen, Coccen, Hefe	Ofť Gerinnsel, Hefe, Bacterien

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 174 (Ausz.). — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 406 (Ausz.).

E. C. Hansen ¹⁾ legte in einem Aufsätze über *bacteriologische Brauwasseranalysen*, sowie Verwendung der Hefereinzucht bei der Obergährung Seine Gründe dar, welche ihn zur Ausarbeitung Seiner Würzemethode bewogen haben ²⁾).

F. Fischer ³⁾ unterwarf eine Abhandlung von R. Habermann ⁴⁾ über den *Kältebedarf einer Brauerei* einer kritischen Besprechung.

F. Pfeifer ⁵⁾ hat gefunden, daß ein Zusammenhang zwischen der *schwefligen Säure* im Hopfen und jenem im *Biere*, zu dessen Bereitung geschwefelter Hopfen benutzt wurde, nicht besteht. Es ergaben:

	Gramme SO ₂ im Liter		
	Lagerbier	Abzug	Abzugbier
Tropfsackwürze	Spur	Spur	Spur
Im Durchbruch	0,01112	0,00755	0,00288
Beim Fassen	0,01170	0,00678	0,00371
Nach einmonatlichem Lagern . . .	0,01249	0,00769	—
Beim Ausstoß	—	0,00961	0,00467

Wird sterilisirte Tropfsackwürze mit Bierhefe im Pasteur'schen Kölbchen vergohren, so tritt ebenfalls schweflige Säure auf. Diese Säure scheint demnach ein Gährungsproduct zu sein und tritt auch in gährenden Zuckerlösungen auf; die Menge nimmt mit dem Fortschreiten der Gährung zu.

H. Keller ⁶⁾ fand in gereinigten *Hopfendrüsen* 12,082 Proc. in Wasser lösliche Extractivstoffe, 1,456 Proc. in Wasser lösliche Asche, 0,912 Proc. in Wasser unlösliche Asche, 73,529 Proc. in Chloroform lösliche Extractstoffe und 12,015 Proc. Drüsenhülsen (ausschließlich der Asche).

C. Killing ⁷⁾ hat *chilenischen Hopfen*, der auf jungfräulichem Boden gewachsen war, untersucht und zum Vergleich gleichzeitig *böhmischen* und *bayerischen Hopfen* analysirt. Die gefundenen Werthe waren folgende:

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 219 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 406 (Ausz.). — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2523, 2813 ff. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 451. — ⁴⁾ W. Brauer 1889, 21. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 954 (Ausz.). — ⁶⁾ Dasselbst, S. 955 (Ausz.). — ⁷⁾ Dasselbst 1889a, 173 (Ausz.).

	Chili	Böhmen	Bayern
Wasser	14,11 Proc.	13,55 Proc.	13,88 Proc.
Rohasche	9,86 "	9,04 "	8,12 "
Reinasche	6,52 "	6,56 "	6,36 "
Alkoholextract	15,30 "	27,86 "	25,36 "
Hopfenharz	9,54 "	19,42 "	17,38 "
Flüchtiges Oel	0,16 "	0,44 "	0,41 "
Protein	10,55 "	11,45 "	11,52 "
Gerbsäure	1,28 "	1,26 "	1,19 "

Nach Schulte im Hofe ¹⁾ sollen zur Beurtheilung des *Roggens für Presshefefabriken* 20 g fein geschrotener Roggen mit 100 ccm Wasser und 0,05 g Rohdiastase im Dampfbade auf 62,5° erwärmt werden, bis nach etwa 2¹/₂ Stunden in einer herausgenommenen Probe Jodlösung keine Stärkereaction mehr giebt. Die Maische wird dann rasch abgekühlt, mit destillirtem Wasser auf 200 g aufgefüllt und filtrirt. Neun Roggenproben, welche 12,8 bis 17,6 Proc. Wasser und auf Trockensubstanz berechnet:

	Stickstoff- haltige Substanz Proc.	Stärke Proc.	Kali Proc.	Phos- phor- säure Proc.	Holz- faser Proc.	Asche Proc.	Sonstige Bestand- theile Proc.
1	12,75	63,43	0,51	0,48	2,79	1,97	19,06
2	13,32	62,11	0,64	0,75	2,57	2,18	19,82
3	13,44	61,81	0,47	0,95	2,48	2,22	19,55
4	14,30	60,20	0,58	0,86	2,46	2,02	21,02
5	14,03	61,42	0,57	0,64	2,38	2,04	20,14
6	14,84	62,45	0,61	0,83	2,49	2,36	17,86
7	15,36	60,22	0,56	0,65	2,59	1,82	20,01
8	15,89	60,45	0,54	0,74	2,61	2,11	18,94
9	17,38	61,09	0,57	0,66	2,71	2,06	16,76

enthielten, ergaben Lösungen, welche folgende Zusammensetzung besaßen:

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 407 (Ausz.).

	Extract- ausbeute auf wasserfreien Roggen berechnet Proc.	Der wasserfreie Extract enthält:						Verhältniß von Dextrin zu Maltose <i>D : M</i>
		Maltose	Dextrin	Stick- stoff- substanz	Kali	Phos- phor- säure	Sonstige Bestand- theile	
		Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
1	87,05	56,26	19,47	5,31	0,56	0,80	17,60	1 : 2,9
2	81,27	64,15	15,63	5,52	0,73	0,51	13,46	1 : 4,1
3	86,39	56,32	18,74	5,61	0,53	0,71	18,15	1 : 3,0
4	82,94	54,58	20,91	6,17	0,64	0,65	17,21	1 : 2,6
5	80,54	63,13	16,42	6,23	0,67	0,49	13,06	1 : 3,8
6	82,80	62,04	16,70	5,49	0,72	0,67	14,28	1 : 3,7
7	81,26	63,04	14,39	6,79	0,68	0,54	14,56	1 : 4,3
8	80,54	63,13	16,42	6,23	0,67	0,49	13,06	1 : 3,8
9	81,00	62,64	17,02	7,06	0,68	0,52	12,08	1 : 3,7

P. Lindner¹⁾ empfahl bei der *mikroskopischen Untersuchung von Hefe* die vorherige Behandlung der letzteren mit verdünnter Soda- oder Potaschelösung.

J. Archleb²⁾ führte Versuche über die *Vermehrung der Hefe* in Maltoselösungen aus und fand, daß eine 14 procentige Maltoselösung das geeignetste Nährmedium für Hefe ist.

L. Briant³⁾ berichtete über den *Einfluß der Peptone auf die Hefe*. Er bezeichnete nunmehr die Peptone der Würze als das hauptsächlichste Nährmaterial für die Hefe⁴⁾ und kam zu dem Schlusse, daß man, falls man eine zufriedenstellende Gärung erzeugen will, eine Würze haben muß, welche reich an diffundirbaren Peptonen ist. — Die Redaction der Wochenschrift für Brauerei machte hierzu einige Bemerkungen.

H. Will⁵⁾ hat gefunden, daß die Methode der Prüfung der *Hefe auf Gärkraft* von Meissl⁶⁾ vor dem Verfahren von Hayduck⁷⁾ den Vorzug verdient.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 300 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbat (Ausz.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 407 (Ausz.); Chem. Zeitg. (Rep.) 1889, 99 (Ausz.). — ⁴⁾ Vgl. L. Briant, JB. f. 1887, 2654. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 1028 (Ausz.). — ⁶⁾ JB. f. 1884, 1683 f. — ⁷⁾ JB. f. 1887, 2637.

Delbrück¹⁾ entwickelte in einem Artikel über die todtten Punkte bei der *Kunsthefebereitung* die Gesichtspunkte für die Reform dieses Industriezweiges. — Derselbe²⁾ besprach auch die Art der Beschaffung richtiger *Heferacen* und empfahl hierfür diejenigen aus solchen Brennereien, welche notorisch einen gut geregelten, reinlichen Betrieb haben, und in welchen sehr hohe Ausbeuten vom Maischraum erzielt werden.

J. E. Brauer³⁾ hat sich gleichfalls mit der Beantwortung der Frage befaßt, wie sich die todtten Punkte bei der *Kunsthefebereitung* umgehen lassen. Schon früher hatte Er ein Verfahren angegeben, Spaltpilze durch Andämpfen des Hefengutes mittelst eines Dampfmaischoles auf 60° R. und durch Zusatz geringer Mengen Schwefelsäure zu unterdrücken. Steht tadelloses Malzgetreide zur Verfügung, so verfährt man nunmehr folgendermaßen: Man maischt ein Hefengut von hoher Consistenz (24 bis 25° Balling) und verwendet dazu süße, gesiebte Maische, etwas Malz und etwas saures Hefengut bei 46 bis 48° R., wodurch der Verzuckerungsproceß vervollkommenet wird und eine Aussaat von Säurefermenten stattfindet. Nach vier Stunden dämpft man auf 60° R. an, läßt über Nacht bedeckt stehen und stellt die Hefe um drei Uhr Nachmittags bei 14 bis 15° R. an. Am dritten Tage 7 Uhr Morgens wird die Mutterhefe abgenommen und sofort gekühlt. Die Hefe hatte 16 Stunden Gährzeit, wird in dieser bis auf 11 bis 12° Balling vergohren sein und sich bis auf 21° R. angewärmt haben. Bei 23° R. wird dann die Hefe unter Zusatz von 0,5 Proc. Schwefelsäure vorgestellt.

T. Günther⁴⁾ hat Studien über die *Untersuchung* des *Mehles* zum Zwecke seiner *Backfähigkeit* ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Die freien Säuren des Mehles sind Milchsäure mit Spuren von Ameisensäure. 2. Der Gehalt der Mehle von normaler Backfähigkeit an freier (nicht flüchtiger) Säure, auf Milchsäure berechnet, sowie an Zucker (reducirender Substanz) beträgt bei *Weizenmehlen* im Mittel 0,011 Proc. Milch-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 950 (Ausz.). — ²⁾ Dasselbst, S. 951 (Ausz.). — ³⁾ Dasselbst, S. 1004 (Ausz.). — ⁴⁾ Dasselbst, S. 610 (Ausz.).

säure und 0,053 Proc. Maltose, bei *Roggenmehlen* im Mittel 0,036 Proc. *Milchsäure* und 0,210 Proc. *Maltose*. 3. Der Gehalt der Mehle, aus ausgewachsenem Roggen hergestellt, an freier, nicht flüchtiger Säure beträgt 0,059 bis 0,112 Proc. und an Zucker (Maltose) 0,512 bis 1,09 Proc. 4. Die Versuche zum Zwecke der Prüfung der Mehle hinsichtlich ihrer durch die Diastase veranlaßten Maltosebildungsfähigkeit wurden im Interesse der Erreichung zuverlässiger Resultate in folgender Weise durchgeführt: 2 g Mehl werden mit 100 ccm kaltem Wasser im Porzellanmörser fein zerrieben, dann in einen 260 ccm fassenden Kolben gefüllt und dieser nun in einem Wasserbade genau auf 60° erhitzt. Nach sechsstündigem Erwärmen wird der Kolben dem Bade entnommen, sofort mit kaltem Wasser abgekühlt, auf 260 ccm aufgefüllt, umgehend filtrirt, in 50 ccm des Filtrates die Maltose nach Allihn-Soxhlet bestimmt und auf 100 Thle. Mehl berechnet. 5. Normale backfähige Roggenmehle liefern nach dieser Methode 32,6, resp. 45,1 bis 47,7 Proc. Maltose, schlecht backfähige, aus ausgewachsenem Roggen hergestellte Mehle 48,2 bis 51,3 Proc. Maltose und normale Weizenmehle 11,9 bis 34 Proc. davon. 6. Die in Roggenmehlen enthaltenen Maltose- und Säuremengen fallen für normale Mehle, gegenüber solchen, welche aus ausgewachsenem Getreide hergestellt sind, so nahe zusammen, daß die Feststellung derselben Anhaltspunkte für die Beurtheilung eines Mehles bezüglich seiner Brauchbarkeit zum Backen nicht bietet. 7. Die bei dem vorbeschriebenen Verzuckerungsproceß nach sechs Stunden bei 60° erzeugten Maltosemengen geben kein Mittel an die Hand, die Mehlsorten hinsichtlich ihrer Backfähigkeit mit Sicherheit zu charakterisiren. Günther hat schließlic noch Versuche über das *diastatische Enzym* des Mehles angestellt, welche zu der Vermuthung führten, daß noch ein anderes Ferment auf die Stärke eingewirkt hat, oder daß durch die Behandlung mit Alkohol die normale Diastase verändert wurde, und sie die Stärke löslich machende Eigenschaft verloren hat.

W. Sonne¹⁾ hat die *Gewichtsverminderung der Darmstädter*

¹⁾ Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen 1888, 400.

Brotsorten beim Lagern bestimmt und gefunden, daß das Austrocknen der verschiedenen Brotsorten durchaus nicht gleichmäßig vor sich geht; auch bei dem gleichen Material zeigen sich recht erhebliche Unterschiede. Im Allgemeinen trocknet Weißbrot rascher aus als Schwarzbrot und ist hierbei auch die Form und GröÙe der Brotlaibe von Einfluß.

G. Sartori¹⁾ hat mit centrifugirter Milch angefertigtes Brot untersucht. Diese *Milch* enthielt 90,30 Proc. Wasser, 0,32 Proc. Fett, 3,96 Proc. Eiweißkörper, 4,64 Proc. Milchzucker und 0,80 Proc. Aschenbestandtheile. Zur Brotbereitung dienten einerseits 24 kg Mehl und 7 kg Wasser (I), andererseits 24 kg Mehl und 7 kg entrahmter Milch (II). Das Brot enthielt:

	I	II	Proc.
Wasser	—	—	
Eiweißkörper	12,97	14,16	"
Stärke	69,79	68,07	"
Dextrin und Glycose	8,54	8,88	"
Fett	1,27	1,39	"
Cellulose	5,71	5,58	"
Aschenbestandtheile	1,72	1,97	"
Phosphorsäure	0,68	0,90	"

C. A. Crampton²⁾ berichtete über ausgedehnte *Untersuchungen von Backpulvern*.

J. Tahara und M. Kitao³⁾ arbeiteten über die Zusammensetzung der *Shoya* und über die stickstoffhaltigen Substanzen in der japanesischen Sauce „*Shoya*“. 13 verschiedene *Shoya*-Sorten enthielten im Mittel in 100ccm: 36,71 g Trockenrückstand, 1,33 g Stickstoff, 3,80 g Glycose, 0,72 g freie Säure (auf Essigsäure gerechnet), 19,45 g Asche, 15,86 g Kochsalz und 0,48 g Phosphorsäure (P_2O_5). In der *Shoya* finden sich außerdem Ammoniak und Amine, sowie eine riechende krystallisirte, stickstoffhaltige Substanz; letztere schmilzt bei 213°, ist unlöslich in Wasser, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff, wenig löslich in absolutem

¹⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 16, 269. — ²⁾ U. S. Departement of Agriculture, Division of Chemistry, Washington Bull. Nr. 13. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 732 (Ausz.).

Alkohol und leicht löslich in 90grädigem Alkohol. 100ccm Shoya lieferten 0,55 Proc. Proteinsubstanz und 0,46 Proc. des erwähnten riechenden Körpers.

A. Stift¹⁾ hat eine Anzahl von *Suppen-* sowie *Gemüseconserven* untersucht und ist zu folgenden Resultaten gelangt:

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

F. Strohmmer²⁾ veröffentlichte den Bericht über die Thätigkeit der chemischen Versuchsstation des Centralvereins für Rübenzuckerindustrie der österreichisch-ungarischen Monarchie aus der Zeit vom 1. Juni 1888 bis 30. April 1889. Von den erhaltenen Analysenergebnissen sind folgende hervorgehoben:

Rosinen.

Traubenzucker	60,45	60,61	60,45 Proc.
Anderweitige Zuckerarten, als Invertzucker berechnet	0,61	0,90	0,87 „

Fleischextract.

	Trocken- substanz	Asche	Stick- stoff	Eiweiße- Stickstoff	In Alkohol löslich
Liebig u. Co.	81,87	23,30	8,52	0,19	72,76 Proc.
J. Maggi u. Co. (flüssiges Extract)	31,72	21,53	1,47	—	— „

Conserven von J. Maggi u. Co.

	Wasser	Trocken- substanz	Protein	Fett	Asche	Ver- daulicher Stickstoff	Von 100 Stickstoff- substanz sind ver- daulich
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Grünerbkräutersuppe .	14,43	85,57	10,44	7,49	14,56	1,41	84,55
Grünerbs mit Grünzeug	9,87	90,13	25,25	1,64	2,88	3,85	95,17
Gekochtes Erbsenmehl (gelb)	9,58	90,42	28,31	1,78	2,65	4,29	94,90
Golderbs mit Reis . . .	10,19	89,81	17,31	1,01	1,57	2,55	92,24
Bohnen mit Gerste . . .	10,55	89,45	18,50	7,22	2,46	2,68	90,51
Zea (Mais)	9,05	90,95	30,94	1,65	3,56	4,70	95,03

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 806 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 531 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 98 (Ausz.).

	Wasser	Trocken- substanz	Eiweiße	Sonstiger Stickstoff	Fett	Stärke	Rohfaser	Asche	Von 100 Thln. Stickstoff sind verdaulich
Conserven von Knorr.									
Gekochtes Erbsenmehl	7,37	92,13	23,44	4,02	1,98	61,93	0,53	2,75	91,26
" Linсенmehl	9,03	90,97	23,81	5,05	1,94	59,20	0,67	2,44	95,76
" Bohnenmehl	8,51	91,49	21,50	2,88	2,37	63,73	0,75	3,40	94,41
Knorr's Hafermehl	7,71	92,29	12,19	0,0	7,94	69,43	2,03	1,25	88,88
Gerstenschleimmehl	9,82	90,18	7,81	0,22	1,27	72,03	0,72	1,85	90,42
Grünkernsuppe	9,53	90,47	8,56	• 1,85	3,28	72,94	1,80	1,68	86,54
Knorr's Grünkernextract . .	6,53	93,47	6,31	2,67	1,62	65,80	0,50	16,19	92,07
Hafergrütze	7,68	92,32	13,13	0,21	8,34	65,60	2,40	1,95	88,53
Tapioca Julienne	11,50	88,50	1,44	2,12	0,69	80,09	1,90	1,60	86,73
Eiergeratl	11,16	89,84	8,56	3,66	1,96	72,56	0,60	0,57	87,29
Julienne, feine Mischung . .	7,93	92,67	6,63	4,53	1,79	79,00	1,20	5,35	92,99
Conserven von Maggi.									
Grünerbsenkräutersuppe . . .	14,43	85,57	9,35	1,09	7,49	50,46	1,50	14,56	84,55
Grünerbsen mit Grünzeug . .	9,37	90,13	21,69	3,56	1,64	57,35	1,70	2,88	95,17
Gekochtes Erbsenmehl (gelb) .	9,58	90,42	24,31	4,00	1,78	56,40	1,20	2,65	94,90
Golderbsen mit Reis	11,19	89,81	14,50	2,81	1,01	68,01	0,76	1,57	92,24
Bohnen mit Gerste	10,55	89,45	16,56	1,94	7,22	60,28	1,43	2,46	90,51
Zea (Mais)	9,05	90,95	23,81	1,13	1,65	—	—	3,56	95,03

Saccharisirter Stärkesyrup (Dichte bei $17,5^{\circ} = 1,4198$) enthielt 39,36 Proc. Traubenzucker und Maltose, 0,29 Proc. Asche, zeigte $+160,70^{\circ}$ directe Polarisation nach Soleil-Ventzke resp. $+158,40^{\circ}$ Polarisation nach Herzfeld'scher Inversion, nach der Vergärung $+62,38^{\circ}$ und enthielt einen deutlich nachweisbaren Saccharinzusatz¹⁾).

E. Fricke²⁾ untersuchte ein gröblich gemahlenes, mit *Congo-Kaffee* bezeichnetes Pulver. Dasselbe enthielt kein Caffein, dagegen in 100 Thln. folgende Substanzen:

Wasser	4,22	Gerbsäure	0,63
Rohprotein	27,06	Zucker und Dextrin . . .	3,25
Fett	1,19	Stärke	39,74
Holzfaser	19,28	Asche	4,63

Dieses Material entstammte einer *Phaseolus*art und war offenbar vor dem Rösten zur Gewinnung von Mehl ausgemahlen worden. Die später untersuchten tiefschwarzen Bohnen dieser Phaseolusart, welche zur Herstellung des Congo-Kaffees dienten, enthielten in 100 Thln:

Wasser	13,72	Holzfaser	4,41
Rohprotein	39,82	Stickstofffreie Extractstoffe .	37,09
Fett	1,26	Asche	3,7

Die Aschen des Kaffees und der Bohnen enthielten in Procenten:

	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Kaffee	26,35	48,60	6,26	8,42
Bohnen	27,00	47,56	6,5	8,76

Derselbe³⁾ berichtete über einen neuen *Kunstkaffee*. Diese Substanz gab bei der mikroskopischen Prüfung vorwiegend die Bestandtheile des Lupinensamens neben vereinzelten Oberhautzellen und Härchen des Weizenkornes. Diesem Kunstkaffee war Caffein als solches zugesetzt und ergab derselbe bei der Analyse folgende auf Trockensubstanz berechnete Werthe:

Rohprotein	17,90 Proc.	Zucker	1,99 Proc.
Fett	2,03 „	Sonstige stickstofffreie	
Asche	2,27 „	Extractstoffe	64,04 „
Holzfaser	10,83 „	In Wasser löslich . .	24,85 „
Caffein	0,94 „		

¹⁾ JB. f. 1885, 2098, 2099. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 121. —

³⁾ Daselbst, S. 310.

Ph. de Clermont¹⁾ beschrieb einen in der Schweiz in den Handel kommenden *Cacao*, in welchem an Stelle von Zucker Saccharin²⁾ vorkommt und der ein empfehlenswerthes Nahrungsmittel für Magenleidende und Diabetiker bildet. Nach Schumacher enthält dieser Cacao 9,89 Proc. Wasser, 6,45 Proc. Asche, 28,78 Proc. Fettsubstanzen, 16,88 Proc. Phosphorsäure in der Asche und 0,76 Proc. Saccharin.

B. S. Proctor³⁾ besprach den *Safran nebst seinen Verfälschungen* und gab eine Methode der colorimetrischen Untersuchung dieses Gewürzes an.

E. Lehmann⁴⁾ berichtete über eine in Rußland vorkommende grobe *Safranfälschung*. Der sogenannte „*orientalische Safran*“ dritter Sorte besteht seiner Untersuchung zufolge der Hauptsache nach aus mit Fuchsin gefärbten Strahlenblüthen der *Calendula offic.* und enthält nur $\frac{1}{16}$ seines Gewichtes echter Safrannarben.

E. Ferrand⁵⁾ fand in einem *gefälschten Safran* 26 Proc. meist aus *Baryumsulfat* bestehende Asche, 11 bis 12 Proc. Honig und einen Farbstoff (wahrscheinlich Azofarbstoff).

Adrian⁶⁾ hat einen *verfälschten Safran* untersucht. Derselbe bestand aus 56,25 Proc. echtem Safran und 43,75 Proc. eines Gemisches von Borax, Chlornatrium und Ammoniumnitrat.

L. P. Brown⁷⁾ untersuchte aus Stengeln, Blättern und Staub bestehende *Tabakabfälle*. Dieselben enthielten 10,27 Proc. Wasser, 43,4 Proc. Asche, 0,36 Proc. Nicotin, 6,96 Proc. Eiweißkörper und Nitrate, 1,48 Proc. Stickstoff, auf Ammoniak berechnet, 1,187 Proc. Kali, sowie 0,296 Proc. Phosphorsäure.

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 348. — ²⁾ JB. f. 1885, 2098. — ³⁾ Pharm. J. Trans. [3] 19, 801. — ⁴⁾ Russ. Zeitschr. Pharm. 28, 293. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 982 (Ausz.). — ⁶⁾ Dasselbst 1889, 444 (Ausz.). — ⁷⁾ Am. Chem. J. 11, 37.

Heizung und Beleuchtung.

A. F. Yarrow ¹⁾ hielt einen Vortrag über die Verwendung von leichten *Kohlenwasserstoffen* als *Speiseflüssigkeit für Dampfkessel* beim Betriebe von Booten.

T. T. P. B. Warren ²⁾ besprach die Prüfung des *Speisewassers für Dampfkessel* und empfahl hierbei, die Entfernung des *Magnesiumchlorides* mittelst Kalk und Aetznatron oder mittelst Kalk und Natriumcarbonat vorzunehmen. Wird das Filtrat zur Trockene verdampft und der Rückstand in einem Platintiegel auf 120 bis 130° erhitzt, so zeigt das Trübwerden eines mit angesäuerter Silbernitratlösung befeuchteten, auf den Tiegel gelegten Uhrglases an, daß noch nicht genügende Mengen Soda zugesetzt worden sind.

Abel ³⁾ hat beobachtet, daß zu gleicher Zeit von demselben Fabrikanten gelieferte Dampfkessel sich je nach dem Feuerungsmaterial verschieden gut hielten. Bei Heizung mit Sägespänen wurde das *Kesselblech* kaum angegriffen, während das Blech des mit Steinkohlen geheizten Kessels ganz schlecht geworden war.

F. Muck ⁴⁾ schrieb, auf eine Bemerkung von F. Fischer im Jahresbericht der chemischen Technologie 1888 hin, eine berichtigende Erwiderung betreffs der *Zerstörungerscheinungen an Kesselblech*, veranlaßt durch den Luftgehalt des Speisewassers ⁵⁾.

V. B. Lewes ⁶⁾ besprach die Bildung des im Wesentlichen aus Calciumsulfat, Calciumcarbonat und Magnesiumoxydhydrat bestehenden *Kesselsteines in Schiffskesseln*.

K. Zulkowski ⁷⁾ besprach das *Heißverfahren* mit freier Flammenentfaltung nach Siemens.

A. Foss ⁸⁾ hat die *Wärmeausnutzung durch Kachelöfen* bestimmt und gefunden, daß sich für dieselben eine Nutzwirkung

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 588. — ²⁾ Chem. News 59, 207. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 587 (Ausz.). — ⁴⁾ Stahl und Eisen 1889, Nr. 8. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2829. — ⁶⁾ Chem. News 59, 222, 234. — ⁷⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 675. — ⁸⁾ Dasselbst, S. 93 (Ausz.).

von 95,5 Proc. berechnen läßt. Fischer bemerkte hierzu, daß die Art der Verlustberechnung von Foss durchaus unzuverlässig sei.

F. Fischer ¹⁾ schrieb einen sehr interessanten Aufsatz zur Beurtheilung von *Heizungs- und Lüftungsanlagen*, worin Er hauptsächlich die diesbezüglichen Verhältnisse in den städtischen Schulen berücksichtigte und das nothwendige Untersuchungsverfahren erörterte.

G. Lunge ²⁾ beschrieb eine abgekürzte Methode zur *Untersuchung (der Wärmeverluste) von Feuerungsanlagen*. Danach kann man von einer Analyse der Kohle oder der Coaks absehen und ebenso die durch Wasserdampf oder schweflige Säure verursachten Wärmeverluste ganz vernachlässigen. Es genügt sogar, einfach die Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der *Rauchgase*, um den verursachten Wärmeverlust mit einer für alle praktischen Zwecke genügenden Annäherung festzustellen. Für jedes Kilogramm *Kohlenstoff* wird 1,894 cbm Kohlensäure von 0° und 760 mm Druck entwickelt. Aus der Rauchgasanalyse ergibt sich bei einem Gehalte von n Volumprocenten Kohlensäure für 1 kg Kohlenstoff: $1,854 \frac{(100 - n)}{n}$ cbm Sauerstoff + Stickstoff. Ist t' die Temperatur des Rauchgases, t jene der äußeren Luft, c die spezifische Wärme eines Cubikmeters Kohlensäure und c' die spezifische Wärme eines Cubikmeters Sauerstoff oder Stickstoff (nahe genug = 0,31 anzuschlagen), so ist der Wärmeverlust im Rauchgas für jedes Kilogramm verbrannten Kohlenstoffes, ausgedrückt in Wärmeeinheiten:

$$W. V. = 1,854 (t' - t) c + 1,854 (t' - t) \times \frac{(100 - n)}{n} c'.$$

Da nun der Gesamtbrennwerth von 1 kg Kohlenstoff gleich ist 8080 *W. E.*, so ergibt der Bruch $\frac{100 W. V.}{8080}$ die Procente des Wärmeverlustes durch die Rauchgase.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 245, 311. — ²⁾ Daselbst, S. 240.

F. Fischer ¹⁾ hielt einen sehr interessanten Vortrag über *Rauch, dessen Bildung, Verhütung und Beseitigung*.

R. Irvine ²⁾ hat für die Fabrikation von *Lampenrufs* und zur *Verdichtung der Kohlentheilchen im Rauch* einen kleinen Apparat construirt, in welchem der Rauch zwischen elektrisirten Eisenplatten durchgeführt wird ³⁾. Fein vertheilter *Lampenrufs* wird in diesem Apparat innerhalb zwei bis drei Minuten in grossen Flocken verdichtet.

B. Platz ⁴⁾ beobachtete in den Flammröhren und Zugcanälen der mit *Coaksofengasen* geheizten Dampfkessel an den kälteren Theilen einen dichten, *weisen*, in den heisseren Theilen dagegen einen lockeren, *gelb gefärbten Flugstaub*. Der weisse Flugstaub enthielt: 63,01 Proc. Zinksulfat, 11,23 Proc. Bleisulfat, 4,82 Proc. Kaliumsulfat, 5,54 Proc. Natriumsulfat, 12,22 Proc. Eisenoxysulfat und 1,62 Proc. unlöslichen Rückstand; der gelbe Flugstaub bestand aus 58,43 Proc. Zinkoxyd, 4,24 Proc. Bleisulfat, 1,12 Proc. Calciumoxyd, 0,75 Proc. Magnesiumoxyd, 8,40 Proc. Thonerde, 5,49 Proc. Eisenoxyd und 17,78 Proc. Kieselsäure.

J. Lew ⁵⁾ schrieb einen längeren Bericht über *Feuerungen mit flüssigen Brennmaterien*, welcher jedoch nur rein technisch-commercielles Interesse besitzt und hauptsächlich die Beschreibung von Apparaten enthält.

R. Hefelmann und A. Jähn ⁶⁾ haben *Steinkohlen aus Natal* untersucht und folgende Resultate erhalten:

Bezeichnung	Spec. Gew.	H ₂ O	Asche	S	N	C	H	O	Coaks
Heet Dundee	1,4017	1,95	7,32	4,02	0,80	72,99	5,25	11,69	77,54
Smith Dundee II . .	1,3595	1,66	10,03	2,28	1,01	75,32	4,73	7,25	78,52
Smith Dundee I . .	1,3369	1,92	7,35	2,80	1,78	76,65	4,68	7,62	74,66
Meran Comp. VIII .	1,3347	1,64	11,22	1,29	0,94	75,37	4,43	5,90	84,30
Meran Comp. VI . .	1,3673	1,88	12,42	1,71	0,53	75,07	4,29	6,08	82,19
Ramsey	1,4655	1,17	14,18	0,42	1,58	74,18	3,94	4,95	84,03
Elands-Saagte . . .	1,3035	1,18	6,98	3,39	1,03	79,30	4,58	6,93	79,62

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 8, 68, 218. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 377. — ³⁾ Vgl. JB. f. 1885, 2010. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 959 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 519 (Ausz.). — ⁵⁾ Dingl. pol. J. 272, 364, 385, 441. — ⁶⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1190.

W. Thomson¹⁾ hat den *Heizwerth* von 12 *Steinkohlensorten* unter Mithilfe des von Ihm im Jahre 1886 angegebenen Apparates²⁾ bestimmt und denselben mit den aus der Elementaranalyse berechneten verglichen. Diese berechneten und gefundenen Heizwerthe stimmen nahezu überein.

W. J. Macadam³⁾ hat in den *Steinkohlen* von Kilmarnock und Methil („Chemise“-Kohle) in Aether und in Chloroform lösliche *fossile Harze* gefunden, von denen der in ersterem lösliche Theil schon unter 100° flüchtig ist. Die Harze hatten nachstehende procentische Zusammensetzung:

	Kilmarnockkohle		Chemisekohle	
	in		in	
	Aether löslich	Chloroform löslich	Aether löslich	Chloroform löslich
C . . .	84,275	74,281	57,497	66,700
H . . .	9,361	6,515	7,527	7,315
O . . .	6,364	19,204	34,976	25,985

W. Smith⁴⁾ hielt einen Vortrag über die durch *Naphtalin* hervorgerufenen Verstopfungen der *Gasleitungsröhren*, sowie über die Verschiedenheit in der Zusammensetzung der *Destillationsproducte*, welche von verschiedenen *Kohlen* unter denselben Bedingungen geliefert wurden.

L. T. Wright⁵⁾ hat die *Vertheilung der Bestandtheile* von 100 Thln. Derbyshire-Silkstone-Kohle bei den *Destillations-temperaturen* von 800 und 1100° angegeben:

Für 800°.					
	C	H	S	N	O
Coaks	57,88	1,24	1,05	1,06	1,28
Theer	6,11	0,46	0,05	0,06	0,60
Gaswasser	0,08	1,06	0,12	0,22	8,30
Gas	7,56	2,85	Spur	0,36	1,46
In Reinigungsm. . .	0,22	0,02	0,39	0,01	0,56

1) Chem. Soc. Ind. J. 8, 525. — 2) Nicht in den JB. übergegangen. — 3) Chem. News 59, 1. — 4) Chem. Soc. Ind. J. 8, 949. — 5) Zeitschr. angew. Chem. 1889, 186 (Ausz.).

Für 1100°.

	C	H	S	N	O
Coaks	57,95	0,70	0,77	0,47	1,24
Theer	4,78	0,38	0,06	0,05	1,18
Gaswasser	0,08	1,06	0,13	0,21	8,30
Gas	8,53	3,42	Spur	0,86	2,30
In Reinigungsm. . .	0,38	0,04	0,74	0,02	0,93

Die Kohle enthält:

C	H	S	N	O	Asche
75,71	6,27	1,72	1,72	11,59	2,99

L. Meyer ¹⁾ hat auf Grund der Erfahrung, daß die Luftbäder den Raum, in welchem sie benutzt werden, sehr stark erwärmen, das ihrer Einrichtung zu Grunde liegende Princip zur Herstellung eines *Gasofens* benutzt. Bei der Beschreibung desselben ergriff Er die Gelegenheit, eine einfache Art, die *Verbrennungswärme des Leuchtgases* zu berechnen, mitzutheilen. Die Molekulargewichte aller Gase desselben in Grammen abgewogen erfüllen 22,312 Liter bei 0° und 0,76 m Luftdruck. Enthält nun irgend ein Gasgemisch in 1 Volum den Bruchtheil x irgend eines Bestandtheiles, so findet sich in dem Volum von 22,312 Litern derselbe Bruchtheil x des Molekulargewichtes. Man braucht demnach nur die molekulare Verbrennungswärme jedes Bestandtheiles mit dem Gehalte eines Volumens des Gemisches an dem betreffenden Stoffe zu multipliciren, um den Antheil dieses Bestandtheiles an der von 22,312 Litern des Gemisches gelieferten Verbrennungswärme zu erhalten. Berechnet man in gleicher Weise den Antheil aller Bestandtheile, und dividirt die Summe derselben durch 22,312, so erhält man die Verbrennungswärme von einem Liter Gas bei 0° und 0,76 m Luftdruck.

Aus mehreren Berichten in Dingler's Journal ²⁾ über *Neuerungen in der Gasindustrie* konnte Nachstehendes entnommen werden. Zur *Prüfung der Gasreinigungsmasse* auf den Gehalt an Ferrocyanverbindungen empfahl O. Knublauch ³⁾, die Masse bei 50 bis 60° zu trocknen, dann zu pulvern, zu wägen und mit

¹⁾ Ber. 1889, 883. — ²⁾ Dingl. pol. J. 273. 563; 274, 265, 540. — ³⁾ JB. f. 1888, 2694.

Aetzkalklösung zu zersetzen. Nach dem Filtriren wird die gemessene Lösung in eine solche von Eisenchlorid und Salzsäure eingegossen, der Niederschlag von Berlinerblau filtrirt und gut gewaschen, sodann in einem Becherglase mit einer gemessenen Menge Kalklösung zersetzt. Nun prüft man mit Nitroprussidnatrium auf Schwefelwasserstoff, bei dessen Abwesenheit sofort angesäuert und mit Kupferlösung titirt werden kann. Ist jedoch Schwefelwasserstoff vorhanden, so wird derselbe leicht vor dem Titiren durch Schütteln der Flüssigkeit mit geringen Mengen kohlensaurem Blei entfernt. — Zu demselben Zwecke haben C. Moldenhauer und W. Leybold vorgeschlagen, die *Gasreinigungsmasse* mit Aetznatron und Soda zu zerlegen, die filtrirte Lösung abzudampfen, den Rückstand durch Erhitzen mit Schwefelsäure zu zersetzen und die organische Substanz durch Glühen zu zerstören. Der aus Eisenoxysulfat und Natriumsulfat bestehende Glührückstand wird dann in Schwefelsäure gelöst, mit Zink in der Wärme reducirt und das Oxydulsalz mit Chamäleon titirt. — J. V. Esop¹⁾ analysirte verschiedene *Gasreinigungsmassen*; Er fand darin 0,85 bis 4,06 Proc. Rhodanwasserstoff (als Eisen- und Ammoniaksalz), an Ferrocyanverbindungen 3,51 bis 9,03 Proc. krystallisirtes Blutlaugensalz, und 1,03 bis 2,42 Proc. Ammoniak. Nach Seinem Vorschlage sollen zunächst in Rührwerken die Rhodanverbindungen durch Wasser ausgelaugt und aus dem Rückstande mit Kalkmilch oder Aetznatronlösung die Ferrocyanverbindungen gewonnen werden. — Nach einem Patente²⁾ von C. Estcourt, H. Veevers, Duckinfield, Chester und M. Schwab kann *Kohlengas* oder *Leuchtgas* dadurch von den *Schwefelverbindungen* befreit werden, daß man dasselbe in geeigneten Apparaten der Einwirkung von gasförmiger oder wässriger schwefliger Säure und einer Lösung von Chloriden, Sulfaten oder Carbonaten der Alkalien resp. alkalischen Erden aussetzt. — A. Vernon Harcourt beschrieb eine neue Form der *Pentanlampe*. — J. B. Baille und C. Féry haben *photometrische Versuche* mit den üblichen Lichtquellen ausgeführt und dabei

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 305. — ²⁾ D. R.-P. 45 948.
Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

die Leuchtkraft und den Materialverbrauch derselben gemessen, aus welchen Angaben Sie den Preis der betreffenden Beleuchtungsarten berechneten. Danach sind die Paraffin- oder Stearinkerzen das theuerste Beleuchtungsmaterial. — S. Schiele hat Versuche über den Vergleich der *Amylacetalampe* mit Normalkerzen ausgeführt, welche ergaben, daß eine Amyllampenflamme von 40 mm Flammenhöhe die Leuchtkraft von 0,808 deutschen Vereinskerzen bei 50 mm Flammenhöhe, oder von 0,883 englischen Wallrathkerzen bei 45 mm Flammenhöhe (längere Sorte), oder von 0,879 englischen Wallrathkerzen bei 45 mm Flammenhöhe (kürzere Sorte) besitzt. — E. L. Nichols berichtete über den *Fehler*, welcher bei *Messung* einer und derselben *Lichtgröße*, am gleichen Photometer und unter denselben Bedingungen durch verschiedene Personen sich zeigte. — Dehnhardt berichtete über *Beschädigungen von Asphaltpflaster* durch ausströmendes Leuchtgas. — L. Mond besprach die verschiedenen Methoden der *Gewinnung* von *Ammoniak* bei der Gas- und Coaksfabrikation. — G. Jouanne beschrieb den Proceß der *Gasbereitung aus Theer* nach Dinsmore¹⁾. — G. H. Bailey hielt einen Vortrag über die *Schwefelbestimmung in Kohlen*. Nach demselben giebt nur die Eschka'sche Methode²⁾ befriedigende Resultate. Wäscht man bei dieser Methode die nach dem Glühen zurückbleibende Masse lediglich mit Wasser aus, so bleibt ein geringer Theil des Schwefels in der Magnesia unbestimmt zurück; man muß deshalb die ganze Masse in Salzsäure lösen, filtriren und im Filtrate erst mit Chlorbaryum fällen. Die wenige, meist in der Magnesia enthaltene Schwefelsäure wird als Baryumsulfat abgezogen. — H. Rössler gab einen *Gasofen zum Probeschmelzen* für Flüsse und Glasuren, sowie H. Seger einen *Versuchsofen für keramische Zwecke* an.

S. Lamansky³⁾ hat vergleichende Untersuchungen mit verschiedenen *Gasbrennern* ausgeführt. Hinsichtlich des geringsten Gasverbrauches pro Stunde und Kerze verhalten sich die Schnitt-, Argand- und Regenerativbrenner wie 3:2:1.

¹⁾ Siehe diesen JB., S. 2820. — ²⁾ JB. f. 1874, 967. — ³⁾ Ann. Phys. Beibl. 13, 164.

F. G. v. Odelstjerna¹⁾ schrieb ein Gutachten über die *Gas-erzeugung* mit wasserhaltigem Brennstoff in Regenerativöfen ohne Condensation.

Nach W. A. Mc. J. Valon²⁾ soll das *Leuchtgas* zur *Reini-gung* mit Sauerstoffgas innig gemischt, sodann durch mit kau-stische Alkalien oder besser Aetzkalk beschickte Gasreiniger geleitet werden.

A. Campbell und W. Boyd³⁾ empfahlen die *Reinigung* des *Leuchtgases* mittelst in Wasser suspendirten Manganhyper-oxydes vorzunehmen. Die benutzte, außer Anderem auch Ammo-niak und Schwefel enthaltende Flüssigkeit wird erhitzt, wodurch Kohlensäure und Ammoniak entweichen, welche letztere Sub-stanzen verschiedenen Verwendungen zugeführt werden können. Aus dem schwefelhaltigen Manganschlamm kann der Schwefel durch Extraction gewonnen werden.

W. A. Valon⁴⁾ beschrieb und empfahl die *Reinigung* von *Leuchtgas* durch Beimengung von Sauerstoff.

M. H. Roustan⁵⁾ gab zum *Reinigen* des *Leuchtgases* eine neue *Reinigungsmasse*, bestehend aus Calciumoxychlorid oder aus Chlorcalcium-Magnesia (gewonnen aus den Mutterlaugen der Salinen), gelöschtem Kalk und Coaksstaub an. Durch Erhitzen zur Rothgluth wird diese Reinigungsmasse unter Entwicklung von Ammoniak wieder belebt. Soll auch der in der ausgebrauchten Masse befindliche Schwefel gewonnen werden, so behandelt man dieselbe vor dem Ausglühen mit Kohlensäure und zersetzt den entweichenden Schwefelwasserstoff in geeigneter Weise. — M. Hi-larion⁶⁾ empfahl eine gleich zusammengesetzte *Gasreinigungs-masse*.

H. Kaemmerer⁷⁾ beobachtete, daß das *Gassperrwasser* in einigermaßen concentrirter Form auf Fische sofort tödtlich wirkt.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 586 (Ausz.). — ²⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 121 (D. R.-P. 45 439). — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 584 (Engl. Pat. 10 186). — ⁴⁾ Daselbst, S. 694 (Ausz.). — ⁵⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 155 (D. R.-P. 46 135). — ⁶⁾ Chem. Centr. 1889a, 768. — ⁷⁾ Daselbst 1889b, 1030 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 686 (Ausz.).

Sainte Claire Deville¹⁾ berichtete eingehend über die in der Versuchsgasanstalt der Pariser Gasgesellschaft in den Jahren 1872 bis 1884 angestellten Versuche im größeren Maßstabe, betreffend die Herstellung von *Steinkohlengas* aus 59 verschiedenen Sorten Kohle. Diese Versuche ergaben, daß mit dem Anwachsen des Sauerstoffs in der Kohle auch die flüchtigen Bestandtheile, die Dichte des Gases, seine Leuchtkraft, der Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Sumpfgasgehalt desselben, ferner der Gehalt des letzteren an schweren Kohlenwasserstoffen der Fettreihe, endlich der Theer und das Gaswasser eine Zunahme erfahren. Dagegen nehmen mit steigendem Sauerstoffgehalt der Kohle das Coaksvolumen und die Temperatur durch Verbrennen der Coaks in den Retortenöfen ab. Unabhängig vom Sauerstoffgehalt der Kohle sind die aromatischen Kohlenwasserstoffe, der Schwefelgehalt und der Aschengehalt der Kohlen. Die besten *Gaskohlen* enthalten 76,85 Proc. Kohlenstoff, 4,83 Proc. Wasserstoff, 7,80 Proc. Sauerstoff und Stickstoff, 3,31 Proc. Wasser, 7,21 Proc. Asche, sowie 33,80 Proc. flüchtige Bestandtheile.

J. Carr²⁾ beschrieb den *Dinsmore-Proceß*³⁾ zur *Erzeugung von Leuchtgas* (*Theervergasung*), wie derselbe in Widnes ausgeübt wird, und theilte von W. Foster ausgeführte Analysen des dortigen Leuchtgases mit. Nach Letzterem enthält das reine Dinsmoregas, dessen spec. Gewicht auf Luft bezogen 0,428 beträgt, in 100 Vol.: Kohlensäure 0,23 Vol., schwere Kohlenwasserstoffe 6,76 Vol., Kohlenoxyd 8,10 Vol., Grubengas 40,34 Vol., Wasserstoff 43,98 Vol. und Stickstoff 0,59 Vol. — Dieses Gas wird, gemischt mit dem doppelten Volumen gewöhnlichem Leuchtgas, zur Straßenbeleuchtung benutzt.

J. Lang⁴⁾ hat anschließend an die Arbeiten von Naumann und Pistor⁵⁾ die Frage nach der Abhängigkeit der bei der *Wassergas-* und *Heizgasbereitung* stattfindenden Umsetzungen von der Temperatur studirt. Hierbei dienten zur Messung der Tem-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 526 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 549 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 972 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 960. — ³⁾ Nicht in den JB. übergegangen. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 334 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 186 (Ausz.). — ⁵⁾ JB. f. 1885, 454 ff.

peraturen von oberhalb 600° Platinstäbchen, an welche Perlen verschiedener Salze angeschmolzen waren. Bei Temperaturen von 703 bis 814° wirken *Kohlensäure* und *Methan* nur schwach auf einander ein; erst oberhalb 954 bis 1054° wird mehr Kohlenoxyd in steigendem Maße mit der Temperaturerhöhung gebildet, wobei in Folge des sich schon bei niedrigerer Temperatur zersetzenden Methans Kohle abgeschieden wird. Bei der Einwirkung von Methan auf Wasserdampf innerhalb einer Temperatur von 954 bis 1054° entstand neben wenig Kohlensäure unter Abscheidung von Kohle ziemlich viel Kohlenoxydgas und reichlich Wasserstoff ($\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$). Weitere Versuche ergaben, daß die Temperatur bei der Bildung von Kohlendioxyd aus Kohlenstoff und Sauerstoff (500°) nicht hinreicht, um die Verbrennung von Kohlenoxyd zu bewirken, daß also die Möglichkeit der ursprünglichen Bildung von Kohlenoxyd und der nachträglichen Verbrennung desselben zu Kohlensäure ausgeschlossen war. Ebenso unzweifelhaft ist bei der Einwirkung von Wasserdampf auf Kohle der erste Proceß derjenige der Bildung von Kohlensäure und Wasserstoff, da der Wasserdampf bei einer Temperatur von 600°, bei welcher obige Umsetzung eintritt, das Kohlenoxyd noch nicht zu oxydiren im Stande ist. Erst in einem zweiten Proceß, bei höherer Temperatur, wird dann die Kohlensäure durch Kohle zu Kohlenoxyd reducirt. Ein reichlicheres Vorkommen von Kohlensäure im Wassergas kann demnach seinen Grund nur darin haben, daß ungenügende Mengen poröser, glühender Kohle vorhanden sind. Daß lediglich eine unterste Grenze der Reduction von Kohlensäure zu Kohlenoxyd erreicht werden kann, liegt an der Unvollständigkeit aller diesbezüglichen chemischen Vorgänge, wovon sich Lang durch specielle Versuche überzeugt hat.

L. Bell¹⁾ hielt einen Vortrag über das *Wassergas*.

Im Chemischen Centralblatt²⁾ wurde der Erlaß der preussischen Ministerien für Medicinalangelegenheiten und für Handel und Gewerbe vom 25. Mai 1889, betreffend die Verwendung des *Wassergases* für Heiz-, Beleuchtungs- und Brennzwecke angeführt.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 761, 869. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 882.

L. Bell ¹⁾ hielt vor der Versammlung des „Iron and Steel Institute“ in Paris einen Vortrag gegen die übertriebene Werthschätzung des *Wassergases*. An diesen Vortrag schloß sich eine lebhaft Discussion, an welcher sich Wildy, Dowson, Loomis, Fox, Kupelwieser, F. Abel, F. Siemens und L. Bell theiligten.

Im *Moniteur scientifique* ²⁾ wurden die Arbeiten von J. Lang ³⁾ und die vergleichenden Studien von F. Fischer ⁴⁾ über *Wassergas* wiedergegeben.

E. Schilling ⁵⁾ besprach die Darstellung, Zusammensetzung und Verwendung von *Dowsongas*. Dieses von Dowson schon im Jahre 1883 angegebene Gas findet Verwendung zu Heizzwecken und namentlich zum Betriebe von Gasmotoren; es wird bereitet, indem überhitzter Wasserdampf gleichzeitig mit einem gewissen Quantum Luft durch einen Injector unter den Rost eines Generators eingeblasen wird, der mit Anthracit gefüllt ist. Das erzeugte Gas ist ein Gemenge von Generatorgas mit Wassergas und enthält 6,0 Proc. Kohlensäure, 23,0 Proc. Kohlenoxyd, 17,0 Proc. Wasserstoff, 2,0 Proc. Methan und 52,0 Proc. Stickstoff.

F. J. Rowan ⁶⁾ hielt einen Vortrag über die *Flamme*, an welchen sich eine Discussion ⁷⁾ knüpfte.

Wedding ⁸⁾ hat *photometrische Untersuchungen* mit den *elektrischen Bogenlampen* ausgeführt, welche in Berlin „Unter den Linden“ verwendet werden. Diese Arbeit gestattet keinen Auszug.

A. Jaksch ⁹⁾ empfahl für die Herstellung von *Signallichtern* für Schiffe und Leuchtthürme eine Mischung aus 30 Thln. salpetersaurem Baryt, 20 Thln. Magnesiumpulver, 4 Thln. Schwefelblüthe und 7 Thln. Rindstalg. Eine mit dieser Mischung hergestellte, in Zinkblech eingeschlagene Kerze von 10 cm Höhe und 8 cm Durchmesser giebt während 20 Secunden ein Licht von ungefähr 20 000 Kerzen.

¹⁾ Chem. Centr. 1889 b, 1006 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 605 (Ausz.). — ²⁾ Monit. scientif. [4] 3, 385, 395. — ³⁾ JB. f. 1888, 2833 f. — ⁴⁾ Dasselbst, S. 2830. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 b, 111 (Ausz.); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 391 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 532 (Ausz.). — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 179. — ⁷⁾ Dasselbst, S. 267. — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 392 (Ausz.). — ⁹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 265.

Herrburger ¹⁾ empfahl zur Herstellung einer *selbstleuchtenden Anstrichmasse* für Papier 40 g doppeltchromsaures Kali, 450 g Gelatine und 500 g Schwefelcalcium im trockenen Zustande innig zu verreiben und hierauf je einem Theile dieser Mischung 2 Thle. heißes Wasser hinzuzusetzen. Um einen gleichmäßigen Ueberzug auf Papier zu erlangen, sollen die mit dieser Masse bestrichenen Papiere durch einen Calander oder eine Satinirmaschine gehen. Um einen anderen selbstleuchtenden Anstrich zu gewinnen, kann man 100 Thle. kohlensauen oder phosphorsauren Kalk (durch Glühen von Muscheln, besonders der Tridama und Sepia erhalten) mit 100 Thln. gebranntem Kalk, 25 Thln. calcinirtem Seesalz, 25 bis 50 Proc. der ganzen Masse Schwefel und 6 bis 7 Proc. eines Farbstoffes, bestehend aus einer Schwefelverbindung von Baryum, Calcium, Strontium, Magnesium und Aluminium oder Uran mischen, sowie dem Gemenge einen Firnifs zusetzen. Wasserdichtes *leuchtendes Papier* erhält man aus 100 Thln. Wasser, 40 Thln. Papierzeug, 10 Thln. phosphorescirendem Pulver, 1 Thl. Gelatine und 1 Thl. doppeltchromsaurem Kali.

L. Jawein ²⁾ besprach die *Naphtalichte*, welche aus Kerosin, Stearin und Ammoniak hergestellt werden. A. Thillot untersuchte diese Naphtalichte und fand in denselben 75 Proc. Stearin, 20 Proc. Kerosin, 4,5 Proc. Wasser und etwas mehr als 0,5 Proc. Ammoniak. Ein Uebelstand dieser Lichte liegt darin, daß sie beim Lagern einen sehr bedeutenden Theil des Kerosins durch Verdunsten verlieren.

S. Taubes-Bârladu ³⁾ beschrieb die *Erdölquellen Rumäniens* und die Verarbeitung des dort gewonnenen Erdöles. Das walachische Oel enthält 20 bis 23 Proc. Paraffin und etwa 15 Proc. Benzin. Man unterscheidet zwei Sorten Rohöl: das „Pacura“ von 25 bis 33° und das „Titeu“ von 34 bis 45°; letzteres liefert 78 Proc. Brennöl. Die rumänischen Erdöle von Moinesti und Casin haben eine Explosionstemperatur von 17 bis 19°. Nach Ponı beginnen alle rumänischen Oele bereits vor 80° zu sieden,

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 334 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 759. —

³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 606.

und unterhalb 150° destilliren bereits sehr große Mengen. — C. Istrati führte eine Untersuchung dieser Erdöle aus, welche ergab, daß mindestens 50 Proc. der rohen Körper als Leuchtöle zu betrachten sind.

D. Mendelejeff ¹⁾ besprach die Lage und die Aussichten der *kaukasischen Petroleumindustrie*.

P. T. Austen ²⁾ machte in einem Vortrage auf die Gefahren des Eisenbahntransportes von *Rohpetroleum* aufmerksam.

Anderson ³⁾ entwickelte in einer Rede über den *Ursprung des Petroleums* ⁴⁾ die Ansicht, daß das Mineralöl sich durch Einwirkung von Wasser auf die Kohlenstoffverbindungen des Eisens und anderer Metalle im Erdinneren gebildet habe.

R. Romanis ⁵⁾ beschrieb das Vorkommen, die Verarbeitung und die Eigenschaften des *Petroleums von Birma*.

Im *Moniteur scientifique* ⁶⁾ wurde die *Behandlung der Mineralöle* mit Schwefelsäure für die Fabrikation von *Vaseline* ⁷⁾ und *Schmierölen* beschrieben.

Brack ⁸⁾ überreichte der Société d'encouragement in Paris eine Beschreibung der Erzeugung von *festem Petroleum* nach Terrier und Mercier. Dieses in Briquettenform hergestellte Brennmaterial entflammt nur beim directen Contact mit einer Flamme und verflüssigt sich erst gegen 100°. Dessen Heizwerth soll dreimal so groß sein als jener des Oeles, und soll dasselbe nur wenig Rückstand beim Verbrennen hinterlassen.

Nach W. H. Pitt und G. H. van Fleck ⁹⁾ sollen zum *Entschwefeln von Erdölen*, welche einen knoblauchartigen Geruch besitzen, die heißen Dämpfe dieser Oele über erhitztes Eisen oder Kupfer in geeigneten Apparaten geleitet werden.

J. J. Redwood ¹⁰⁾ bestimmte die *specifischen Gewichte von Paraffinen* bei verschiedenen Temperaturen, wobei Er fand, daß

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 753. — ²⁾ The Engineering and Mining Journal, New York, 27. October 1888. — ³⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1392. — ⁴⁾ Vgl. Engler, JB. f. 1888, 2839 f. — ⁵⁾ Chem. News 59, 292. — ⁶⁾ Monit. scientif. [4] 3, 591. — ⁷⁾ JB. f. 1882, 1338, 1458, 1465, 1466; f. 1883, 132, 133. — ⁸⁾ Monit. scientif. [4] 3, 372. — ⁹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 130 (D. R.-P. 45 958). — ¹⁰⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 162.

dieselben im Allgemeinen mit dem Schmelzpunkte der Verbindungen steigen. Nur zwei Paraffine (vom Schmelzpunkte 122,75 und 122,25° F.) erwiesen sich im festen Zustande schwerer, im geschmolzenen jedoch nicht unbedeutend leichter als solche vom niedrigeren Schmelzpunkte.

E. A. Partridge¹⁾ hat mehrere *amerikanische Erdöle* auf ihren Gehalt an *Protoparaffin* (durch Extraction gewonnen) und an *Pyroparaffin* (durch Destillation gewonnen) nach der Methode von Zaloziecki²⁾ untersucht.

W. W. Staveley³⁾ hat das Auftreten *leichter Paraffine* in den schweren Antheilen des Destillates aus Kohlentheer beobachtet.

E. v. Boyen⁴⁾ hat das sogenannte *Rückstandsparaffin* untersucht und in demselben *Picen*⁵⁾ gefunden, welches auch der Träger der grünen Farbe dieses Paraffins ist. Zur Entfernung dieses grün gefärbten Kohlenwasserstoffes aus dem Paraffin kann man mit Vortheil nur rauchende Schwefelsäure (2 bis 3 Proc.) verwenden.

D. R. Steuart⁶⁾ hielt einen Vortrag über die *Fabrikation des Paraffinöls*.

A. Künkler⁷⁾ hat die *Zähflüssigkeit von Mineralschmierölen* verschiedenster Herkunft im Engler'schen Viscosimeter⁸⁾, sowie auch das specifische Gewicht, den Beginn der Dampfentwicklung, den Entflammungspunkt und Brennpunkt, die Erstarrungstemperatur, die Menge der bis 310° übergehenden Antheile und die Farbe im durchfallenden und auffallenden Lichte dieser Oele bestimmt. Die Resultate sind tabellarisch geordnet worden und zeigen, daß der Flammpunkt und die Viscosität der Oele nicht in directer Beziehung stehen und daß die Bestimmung der Viscosität die sicherste Grundlage zur Beurtheilung eines Mineralschmieröles bietet.

¹⁾ Chem. News 60, 18; Chem. Soc. Ind. J. 8, 535 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2566, 2842 f. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1108. — ⁴⁾ Daselbst, S. 29, 64, 93. — ⁵⁾ JB. f. 1880, 470 f. — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 100. — ⁷⁾ Dingl. pol. J. 274, 276, 323. — ⁸⁾ JB. f. 1885, 2183.

A. Gawalowski ¹⁾ untersuchte mehrere *Maschinenschmier-Mineralöle* und ein *Olivenöl*, welches die damit geschmierten Maschinen nahezu zu Grunde gerichtet hätte. Letzteres besaß ein spec. Gewicht von 0,91718 bei 15° und enthielt 0,20 Proc. Wasser nebst bei 100° flüchtigen Stoffen, 0,0024 Proc. freie Schwefelsäure, 0,2700 Proc. unverseifbares Fett, 3,6100 freie, sehr leicht verseifbare Fettsäuren und 95,9176 Proc. Neutralfett. Die Untersuchung der Mineral-Maschinenschmieröle ergab folgende Werthe:

	Gorlice	Gorlice	Gorlice	Ragosine
Spec. Gewicht bei 15°	0,9296	0,9296	0,906	0,9056
Wasser und bei 100° flüchtige Stoffe	3,4200	3,4200	4,920	0,3200
Verseifbare Antheile	0,1200	0,1600	0,790	—
Reines Mineralöl	96,4600	96,4200	95,290	99,6800

Holde ²⁾ beschrieb die Prüfung des *Entflammungspunktes* von *Mineralschmierölen* mit einem von A. Martens angegebenen Apparat.

Platz ³⁾ besprach die sehr mangelhafte Art der *Erdwachsgewinnung in Boryslaw*.

B. Lach ⁴⁾ berichtete über die Versuche der Verarbeitung von *kaukasischem und amerikanischem Ozokerit* in der Fabrik von Lach, Morpurgo und Benesch zu Treviso. Das kaukasische Erdwachs ergab nur ein Ceresin von zweiter Qualität; aus dem amerikanischen konnte mit Vortheil nur Paraffin, aber kein Ceresin gewonnen werden.

Oele; Fette; Harze; Gummi; Theerproducte.

Nach A. Wilson ⁵⁾ kann eine *Seife* neben *freiem Alkali* noch *unverseiftes Fett* enthalten; löst man eine solche Seife in

¹⁾ Gewerbeblatt f. d. Großherzogthum Hessen 1888, 293. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 734. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 185 (Ausz.). —

⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 831. — ⁵⁾ Chem. News 59, 40, 280; Monit. scientif. [4] 3, 1079.

Alkohol, so wirkt das freie Alkali sofort verseifend auf das Fett ein. Er zog es daher vor, das Gesamtalkali der Seife mit Normalsäure und Methylorange zu bestimmen, sowie dann die zur Neutralisation der abgeschiedenen Fettsäuren benötigten Mengen Alkali festzustellen. Die Menge des an Kieselsäure oder Kohlensäure gebundenen Alkali's muß hierbei in Betracht gezogen werden.

W. Roediger ¹⁾ hat zur Erzielung *harter Seifen* aus harzsaurem Natron vorgeschlagen, das Aussalzen des letzteren in Gegenwart von viel kohlensaurem Alkali zu bewirken.

F. Jean ²⁾ beschrieb die *Dissociation der Glyceride* vermittelst Wasser unter hohem Druck, wie dieselbe in der Stearinfabrik l'Étoile nach einem Verfahren von Milly ausgeübt wird.

Granval und Valser ³⁾ beschrieben die *Oleinsäure des Handels*, ihre Verfälschung durch Linoleinsäure, deren Nachtheile und die Mittel zu ihrer Erkennung.

Nach einem von Frank ⁴⁾ gehaltenen Vortrage üben einzelne bei der Destillation von bituminösen Schiefern gewonnene Producte auf *Pflanzenfasern* eine stark reinigende und bleichende Wirkung aus, wenn sie denselben beim Kochen zugesetzt werden. Ueber die wissenschaftliche Begründung und Erklärung dieses merkwürdigen *Oelbleichprocesses* ist man noch im Unklaren.

E. Geissler ⁵⁾ hat ein *Entscheidungspulver* angegeben, welches bestimmt ist, den fluorescirenden *Oelen* die Fluorescenz zu benehmen, damit dieselben in Mischungen nicht auf den ersten Blick schon erkannt werden. Dieses Pulver besteht aus *Nitronaphtalin*; auch *Nitrobenzol* benimmt den Oelen die Fluorescenz.

L. Archbutt ⁶⁾ hat eine größere Anzahl von *Olivenerlen* untersucht. Es erwiesen sich von 70 spanischen Oelen 10, von 30 italienischen Oelen 1 und von 22 sicilischen Oelen 13 als verfälscht. Der Gehalt an freien Fettsäuren betrug in den

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 155 (D. R.-P. 45 960). — ²⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1350. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 492 (Ausz.). — ⁴⁾ Daselbst 1889b, 425 (Ausz.). — ⁵⁾ Daselbst 1889a, 198 (Ausz.). — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 685.

spanischen Oelen 1,5 bis 25,1, in den italienischen 0,9 bis 25,2 und in den sicilianischen 0,5 bis 16,6.

Die Arbeit von K. Hazura und A. Grüssner¹⁾ über das *Ricinusöl* wurde im *Moniteur scientifique*²⁾ wiedergegeben.

G. M. Beringer³⁾ untersuchte die *Mandelölsorten* des Handels mit Rücksicht auf die Vorschriften der Pharmakopöen der Vereinigten Staaten und des Deutschen Reiches (Farbe einer Mischung von 2 Tropfen Schwefelsäure und 8 Tropfen Oel; Verhalten einer Mischung von 12 Thln. Oel, 2 Thln. Wasser und 3 Thln. rauchender Salpetersäure; Verhalten gegen $\frac{1}{3}$ Vol. Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,42; Farbenveränderung mit Salzsäure und Zucker; Farbenveränderung mit Salzsäure vom spec. Gewichte 1,20). Das spec. Gewicht des Oeles wurde zu 0,9128 bis 0,9220 gefunden, die Jodabsorption schwankte zwischen 91,586 und 109,802. Von den 14 untersuchten Sorten schienen danach nur 3 reines Mandelöl zu enthalten.

K. Hazura und Grüssner⁴⁾ haben das *Erdnußöl*⁵⁾, *Mandelöl* und *Sesamöl* untersucht, sowie auch das *Olivenöl* einer erneuerten Prüfung unterzogen. Für das Erdnußöl ergab sich Folgendes: 1. Bei der Oxydation alkalischer Lösungen der ungesättigten Fettsäuren des Erdnußöles entstehen *Sativinsäure*, $C_{18}H_{32}O_2(OH)_4$, *Dioxystearinsäure*, $C_{18}H_{34}O_2(OH)_2$, und wahrscheinlich auch *Dioxy palmitinsäure*, $C_{16}H_{30}O_2(OH)_2$. 2. Demnach bestehen die ungesättigten Fettsäuren des Erdnußöles aus *Linolsäure*, $C_{18}H_{32}O_2$, *Oelsäure* und wahrscheinlich auch *Hypogäsäure*. 3. Erdnußöle verschiedener Abstammung enthalten übrigens verschiedene Mengen Hypogäsäure, so daß es manchmal schwierig wird, diese letztere zu isoliren. Die Oxydation der flüssigen Fettsäuren des Mandelöls und Sesamöls mit Kaliumpermanganat ergab die Bildung von Sativinsäure und Dioxystearinsäure, woraus folgt, daß diese Oele neben dem Glycerid der Oelsäure noch jenes der Linolsäure enthalten. Ein Olivenöl, welches die Jodzahl⁶⁾ 83

¹⁾ JB. f. 1888, 1928 ff., 2385. — ²⁾ Monit. scientif. [4] 3, 492. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 470 (Ausz.). — ⁴⁾ Monatsh. Chem. 10, 242. — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1855, 520; f. 1866, 323. — ⁶⁾ JB. f. 1883, 1823.

ergeben hatte, erwies sich bei der Untersuchung als aus 13 Proc. Glyceriden gesättigter Fettsäuren und 87 Proc. ungesättigter Fettsäuren bestehend.

K. Hazura¹⁾ hat das *Sonnenblumenöl* untersucht und gefunden, daß dasselbe hauptsächlich aus den Glyceriden der *Linolsäure*, $C_{18}H_{32}O_2$, und der Oelsäure besteht.

J. Herz²⁾ besprach die *Mannheimer Cocosnufsbutter*, welche aus Cocosnufsöl durch Behandeln mit Alkohol erhalten wird, und die als Ersatz für Naturbutter dient. Zur sicheren Erkennung der Cocosnufsbutter für sich und im Gemenge mit Naturbutter dient die Köttsdorfer'sche Prüfung³⁾ (Cocosnufsbutter giebt die Grade 260,55, Naturbutter 227), sowie besonders die Bestimmung des Schmelzpunktes (Cocosnufsbutter schmilzt bei 26,5 bis 26,7°, Naturbutter bei 33 bis 38,2°).

P. Treutler⁴⁾ beschrieb in einem längeren Aufsätze die Industrie der *Cocos*-, *Palm*- und *Palmnufsöle*, speciell deren Gewinnung, Verseifung und Werthbestimmung.

C. Ferrier⁵⁾ hat das *Zwergpalmenöl* (von *Elaeis guineensis*), sowie das *Copraöl* (von *Cocos nucifera*) untersucht und gefunden, daß die aus denselben abgeschiedenen Fettsäuren (10 g) mehr Normalkalilauge (21,8 resp. 23,6 ccm) zur Absättigung brauchen, als die Fettsäuren anderer Oele (für die gleiche Menge von Fettsäuren brauchen zur Neutralisation: Baumwollöl 18,4 ccm, Arachisöl 17,8 ccm, Olivenöl 18,0 ccm, Sesamöl 17,7 ccm, Talg 17,6 ccm, Schweinefett 17,4 ccm, gewöhnliches Palmöl 18,0 ccm und Harz 13,2 ccm Normalkalilauge). Die Fettsäuren von Zwergpalmenöl und Copraöl gaben bei der Destillation nur Spuren von Säuren der Oxalsäurereihe, während jene der anderen Oele oder Fette besonders reichliche Mengen *Sebacylsäure* bei der trockenen Destillation lieferten. Durch letzteres Verhalten können Verfälschungen der erstgenannten Oele erkannt werden.

R. Grimshaw⁶⁾ besprach die industrielle *Verwerthung* des

¹⁾ Monatsh. Chem. 10, 190. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 264. — ³⁾ JB. f. 1879, 1076. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 764 (Ausz.). — ⁵⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1074. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 225 (Ausz.).

Baumwollsaamenöls, insbesondere in der Seifenfabrikation, als Brennöl, zum Verpacken von Sardinen, zur Kerzenfabrikation, beim Anlassen von Stahl, in der Schmalzfabrikation und als Speiseöl.

E. Valenta¹⁾ untersuchte das *Ucuhuba-Fett* (auch *Urucuba-Fett*) in Bezug auf seinen Werth für die Zwecke der Seifen- und Kerzenfabrikation. Das gelbbraune, durch Pflanzentheile, ätherisches Oel u. s. w. stark verunreinigte Fett schmolz bei 39°. Das ätherische Oel und eine geringe Menge flüchtiger Säuren konnten dem Fette durch Behandeln mit Wasserdampf entzogen werden. Das Fett enthielt 93,4 Proc. Gesamtfettsäuren und 8,8 Proc. freie Fettsäuren. Die durch Verseifen erhaltenen Rohfettsäuren schmolzen bei 46°, ihr Verseifungswerth war 219 bis 220, ihre Jodzahl 9,5²⁾. Außerdem enthielt das Fett einen braunen, harzartigen Stoff, geringe Mengen von Pflanzenwachs und eine braune indifferente Substanz. Die Untersuchung ergab schliesslich, dass das rohe Fettsäuregemenge aus 89,46 Proc. Myristinsäure, Harz, Wachs u. dergl. und 10,54 Proc. Oelsäure besteht, welche Zusammensetzung für die Verwendbarkeit dieses Fettes in der *Kerzenfabrikation* spricht.

Im *Moniteur scientifique*³⁾ wurde die Arbeit von K. Hazura⁴⁾ über die *nichttrocknenden Oele* wiedergegeben.

Nach Kehr⁵⁾ bedient man sich zur *Darstellung trocknender Oele* beim Verkochen derselben des von Castelhaz⁶⁾ beschriebenen *Manganoxalates*.

G. H. Hurst⁷⁾ beschrieb die Abstammung, Zusammensetzung und Verarbeitung des *Yorkshire-Fettes* (*Wollfettes*). Dieses Fett besitzt ein spec. Gewicht von 0,9391 bis 0,9570 bei 15,5° und enthält 0,94 bis 1,53 Proc. Wasser, 18,61 bis 26,43 Proc. Fettsäuren, 16,86 bis 68,62 Proc. neutrales Oel, 11,68 bis 55,74 Proc. nicht verseifbares Oel, sowie Spuren bis 0,18 Proc. Asche.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 3; Monit. scientif. [4] 3, 502. — ²⁾ JB. f. 1883, 1823. — ³⁾ Monit. scientif. [4] 3, 494. — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2383. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889b, 429 (Ausz.). — ⁶⁾ JB. f. 1888, 1747. — ⁷⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 90; Monit. scientif. [4] 3, 536.

H. W. Wiley ¹⁾ berichtete eingehend über die Methoden der *Untersuchung von Speck* und seiner Verfälschungen.

W. Thörner ²⁾ hat eine Anzahl *Fette* untersucht und auch den *Brechungsexponenten* einiger Fettproben bei 60° mit Hilfe des Refractometers von Pulfrich bestimmt. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

	Hammeltalg Proc.	Rindertalg Proc.	Schweineschmalz Proc.	Palmöl, roh Proc.	Palmkernöl Proc.	Gemisch von Rindertalg und Palmkernöl 1:1 Proc.
Schmelzpunkt des Fettes .	55,0	48,0	37,5	25,0	28,0	29,0
„ der Fettsäuren	49,0	43,0	29,0	46,0	15,0	20,0
Erstarrungspunkt d. Fettes	41,0	35,0	28,0	38,0	26,0	28,5
Spec. Gewicht bei 100° . .	0,8580	0,8585	0,8605	0,8605	0,8665	0,8630
Asche	0,1	0,04	0,03	0,3	—	—
Flüchtige Fettsäuren, entsprechend 1/10 Alkali . .	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm
Jodzahl des Fettes	32,7	41,8	50,5	53,9	14,9	27,2
„ der Fettsäuren	29,2	37,7	42,4	43,8	16,3	26,6
Verseifungswerth	195,2	201,3	195,2	201,3	231,0	214,2

Brechungsexponenten:

Wasser, zur Controlle	1,3287
Hammeltalg	1,4504
Rindertalg	1,4527
Schweineschmalz	1,4539
Palmöl (roh)	1,4501
1 Thl. Rindertalg + 1 Thl. Palmkernöl	1,4463
Palmkernöl	1,4435
Baumwollsaamenöl	1,4570
Olivensöl	1,4548
Butterfett, ausgeschmolzen	1,4477

C. A. Crampton ³⁾ hat die *specifischen Gewichte* und die mittleren *Ausdehnungscoefficienten* verschiedener *Fette und Oele* bestimmt und ist zu folgenden Resultaten gelangt:

¹⁾ U. S. Departement of Agriculture, Division of Chemistry, Washington Bull. Nr. 13. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 309. — ³⁾ Am. Chem. J. 11, 232.

	t	Dt auf Wasser von 4° bezogen	t'	Dt' auf Wasser von 4° bezogen	Mittlerer Aus- dehnungs- coëfficient
Schweinefett, Leber	40°	0,89769	190°	0,80940	0,0007649
„ Eingeweide	40	0,89725	190	0,80780	0,0007761
„ Haut	40	0,89906	190	0,80977	0,0007729
Rindsfett von den Hoden	50	0,89113	190	0,80754	0,0007773
Oleostearin, käuflich	50	0,88730	200	0,79977	0,0007681
Baumwollsamens-tearin	40	0,90403	190	0,81154	0,0007976
Baumwollsamens-öl, roh I	23	0,91595	190	0,81583	0,0007724
„ roh II	23	0,91791	190	0,82038	0,0007491
„ Sommeröl	23	0,91636	190	0,81486	0,0007888
„ Winteröl	23	0,91625	190	0,81424	0,0007883
„ gereinigt	23	0,91714	190	0,81390	0,0007973
Olivens-öl I	23	0,91126	190	0,80885	0,0007953
„ II	23	0,91081	190	0,81003	0,0007829

Stockmeier ¹⁾ besprach die *Ranzidität der Speisefette* und forderte von einem Speisefett, daß dasselbe nicht mehr als acht Säuregrade nach Köttsdorfer ²⁾ besitze. — Hierzu machten Ganthier und Halenke einige Bemerkungen.

C. Engler ³⁾ hat Seine Studien ⁴⁾ über die *Zersetzung der Fettstoffe beim Erhitzen unter Druck* fortgesetzt und zunächst die Mengenverhältnisse der dabei entstehenden Producte, sowie die Zusammensetzung der auftretenden Gase zu bestimmen gesucht. Die mit Fischthran und Oelsäure ausgeführten Versuche ergaben, daß mit steigendem Druck der Kohlensäuregehalt der Disso-ciationsgase ab-, der Wasser- und Sumpfgasgehalt zunimmt. Der hierbei zugleich gefundene hohe Gehalt an Kohlenoxyd-gas beweist, daß die Destillation noch bei zu hoher Temperatur und zu niedrigem Drucke stattgefunden hatte. Fischthran vom Men-

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 1031. — ²⁾ JB. f. 1879, 1076. — ³⁾ Ber. 1889, 592; Dingl. pol. J. 271, 515, 572; Zeitschr. angew. Chem. 1889, 183 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2839 f.

hadenfisch und synthetisches Triolein gingen bei einmaliger Destillation mit Ueberdruck schon zum größten Theil in Kohlenwasserstoff über. In dem Druckdestillat des Thranes hat Seidner noch nachgewiesen: Secundäres Hexan (Diisopropyl), secundäres Heptan (Aethylisoamyl), normales Octan, secundäres Octan (Diisobutyl), normales Nonan. Die Fraction 140 bis 300° des Rohdestillates aus Thran ergab nach der üblichen technischen Reinigung ein vorzügliches Brennpetroleum vom spec. Gewicht 0,802. Das unter zehn Atmosphären Druck erhaltene Destillat aus synthetischem Triolein besaß starke Fluorescenz und ein spec. Gewicht 0,780, enthielt 2,5 Proc. verseifbare Theile und gab ab: an Wasser 1,6 Proc., an Natronlauge 2,0 Proc., an englische Schwefelsäure 15,0 Proc. und an schwach rauchende Schwefelsäure 10,0 Proc. In dem nicht aufgenommenen Rest konnte normales Hexan und normales Heptan nachgewiesen werden.

W. H. Snow ¹⁾ besprach die Priorität der Veröffentlichung der *Jodabsorption* durch *ätherische Oele* behufs Entdeckung von *Verfälschungen*. Er erhielt mit dieser Methode sehr günstige Resultate beim *Pfefferminzöl*.

Nach Sels ²⁾ eignet sich zum Tödten des *Cements*, um das Abblättern des darauf erfolgenden *Oelanstriches* durch die Alkali- und Kalkverbindungen des Cements zu verhüten, die *Leinölfettsäure* an Stelle des bisher benutzten Eisenvitriols.

F. M. Horn ³⁾ hat zwei Sorten von *schwarzem Einlaßwachs*, welches in der Möbeltischlerei Anwendung findet, untersucht. Das weichere Muster bestand aus Ceresin, während das härtere etwa 85 Thle. Ceresin und 15 Thle. Carnaubawachs enthielt.

Schimmel und Co. ⁴⁾ veröffentlichten einen Bericht über *ätherische Oele*. Danach rührt die grüne Farbe des *Bergamottöles* von der Aufbewahrung in schlecht verzinnnten kupfernen Estagnons her. *Campheröl* enthält folgende Bestandtheile:

¹⁾ Chem. News 60, 245 (Corresp.). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 696. — ³⁾ Dasselbst, S. 831. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 590 (Ausz.).

Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1889.

	Siedepunkt		Siedepunkt
Pinen	158 bis 162°	Terpinol	215 bis 218°
Phellandren . . .	170°	Safrol	232°
Cineol	176°	Eugenol	243°
Dipenten	180°	Sesquiterpen . . .	274°
Campher	204°		

Citronenöl verträgt die sogenannte Concentration (Entziehung des Terpens) nicht, da das terpenfreie Oel fade ist in Geschmack und Geruch. *Geraniumöl* wird mit Cocosöl verfälscht, das sich beim Abkühlen in einer Kältemischung abscheidet. *Löffelkrautöl* enthält als Hauptbestandtheil *Isobutylsenföl*, das auch synthetisch gewonnen wird, dann jedoch einen unangenehmen Bleigeruch besitzt. Das Stearopten des *Rosenöls* wird durch alkoholisches Kali nicht verändert, während *Walrat*, welches als Verfälschung dient, dadurch verseift wird. Deutsches Rosenöl enthält 32,5 bis 34 Proc. türkisches 12 bis 14 Proc. Stearopten. Der Schmelzpunkt des Stearoptens aus deutschem und aus türkischem Rosenöl liegt bei 35 bis 36,5° resp. bei 33,5 bis 35°. Von Stearopten befreites Rosenöl ist bei 0° flüssig, erstarrt jedoch in einer Kältemischung. Stearopten ist ein vollkommen geruchloser und werthloser Körper.

C. A. Fawsitt¹⁾ hat Versuche zum *Vulkanisiren von Kautschuk* in dünnen Schichten (für Regenschirme, Tabaksbeutel) mit Lösungen von Chlorschwefel (S_2Cl_2) in Schwefelkohlenstoff ausgeführt und auf diese Weise gute Resultate erhalten. Die Lösungen von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff besaßen die Concentrationen 1:15 bis 1:60. In Bezug auf die Details des Verfahrens muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Nach R. Kayser²⁾ ist das geeignetste *Lösungsmittel für Kautschuk* das leichte Campheröl.

H. M. Steinthal³⁾ hat ein *Ersatzmittel für Kautschuk* vorgeschlagen. Zur Herstellung desselben wird *Leinsamenöl* etwa sechs Wochen lang auf 600° F. erhitzt, hierauf abgekühlt und dann neuerdings auf 200° F. erwärmt, worauf man demselben Kautschin, Schwefelblumen und fein zertheilten Bernstein beimischt.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 368. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 490 (Ausz.). — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 631 (Engl. Pat. 17 732).

W. Sonne ¹⁾ hat einen *Papierfirnis* untersucht, welcher zum Ueberziehen von Tapeten verwendet wird, um letztere vor Feuchtigkeit zu schützen. Der Firnis bestand aus 3,5 Thln. krystallisirtem Borax (verunreinigt mit etwas Chlornatrium und Natriumsulfat), 5,7 Thln. Schellack und 90,8 Thln. Wasser.

Nach einer Notiz im Chemischen Centralblatt ²⁾ kann man einen guten *Goldfirnis* zum Vergolden von Bilder- und Spiegelrahmen durch Zusammenmischen folgender Substanzen erhalten: von I. 1250 g blondem Schellack, 500 g Sandarak, 250 g Gummigutt, 175 g hellstem Sandel, 130 g venetianischem Terpentin und fünf Liter Alkohol; oder II. 1250 g blondem Schellack, 500 g Sandarak, 5 bis 8 g Anilengelb (besser Chinolingelb), 175 g alkoholisirtem Sandel, 130 g venetianer Terpentin und fünf Liter Alkohol.

Die Arbeiten von R. Benedikt, E. Ehrlich und F. Ulzer über den *Gummilack* ³⁾ wurden im *Moniteur scientifique* ⁴⁾ wiedergegeben.

Nach G. Buchner ⁵⁾ besteht der unter dem Namen *Zapon* im Handel vorkommende Lack aus einer Lösung von Celluloïd in einem Gemische von Amylacetat und Aceton.

Nach einer Notiz ⁶⁾ im Chemischen Centralblatt erhält man einen elastischen, nicht abblätternden *Copallack*, indem man 8 g Campher in 36 g Aether auflöst und diese Lösung auf 32 g reinen, wasserhellen, fein pulverisirten Copal gießt. Das Gemisch muß dann in einer wohl verschlossenen Flasche bis zur Lösung, resp. Anschwellung des Copals geschüttelt werden. Hierauf setzt man 32 g Alkohol von 0,96 spec. Gewicht und 2 g rectificirtes Terpentinöl hinzu und schüttelt nochmals gehörig um.

G. Gottwald und S. Gabriel ⁷⁾ erhielten ein gegen Alkohol und alkoholische Flüssigkeiten indifferentes *Siegellack* durch Zusammenschmelzen von 5 Thln. Bienenwachs, 1 Thl. Carnaubawachs, 1 Thl. Paraffin, 5 Thln. Mennige und 2 Thln. Schlemmkreide.

¹⁾ Gewerbeblatt f. d. Großherzogthum Hessen 1888, 291. — ²⁾ Chem. Centr. 1889b, 427 (Ausz.). — ³⁾ JB. f. 1888, 2849 f. — ⁴⁾ Monit. scientif. [4] 3, 496. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 685 (Ausz.). — ⁶⁾ Dasselbst 1889b, 957 (Ausz.). — ⁷⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 120 (D. R.-P. 46 172).

Im Chemischen Centralblatt ¹⁾ wurde die Fabrikation des *Asphaltdachlackes* und einiger *Anstriche für Metaldächer* beschrieben.

R. Hitchcock ²⁾ beschrieb die *Herstellung japanischer Lack- und Wakasa-Waaren*.

H. Köhler ³⁾ hat auf Grund der Resultate von W. W. Staweley eine Untersuchung der *Destillationsproducte des Steinkohlentheers* ausgeführt, welche ergab, daß das von Letzterem beobachtete Auftreten fetter Kohlenwasserstoffe in den schweren Destillaten des Theers für deutsche Theere bei der Arbeit im Vacuum keine Geltung hat. Gleichwohl zeigt sich aber, daß während der Destillation des Theers bei höheren Temperaturen noch Spaltungen sauerstoffhaltiger, vermuthlich phenolartiger Körper, unter Abscheidung von Wasser und Bildung leicht siedender Kohlenwasserstoffe stattfindet.

H. Langen ⁴⁾ besprach die Nachtheile der durch die hydraulischen Verschlüsse bei den *Theerdestillationsapparaten* bedingten Druckschwankungen und gab Mittel zu deren Verhütung an.

H. Köhler ⁵⁾ besprach den sogenannten „freien Kohlenstoff“ im *Steinkohlentheer*. Derselbe ist nicht reiner Kohlenstoff, sondern enthält 3 Proc. Wasserstoff und 0,4 bis 0,8 Proc. Asche. Er ist weder als mechanisch übergerissener Kohlenstaub, noch als Zersetzungsproduct hochmolekularer Kohlenwasserstoffe anzusehen. Zwischen dem specifischen Gewichte des Steinkohlentheers und seinem Gehalt an freiem Kohlenstoff besteht die Beziehung, daß jenes mit diesem steigt. Abhängig vom Gehalte des Theeres an freiem Kohlenstoff ist auch die Consistenz desselben, sowie die Ausbeute an Pech. Man kann aus der Menge k von Kohlenstoff in einem Theere diejenige des von demselben gelieferten Pechs nach der Formel $x = \frac{100k}{28}$ berechnen.

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 853 (Ausz.). — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 902 (Ausz.). — ³⁾ Dingl. pol. J. 274, 79. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 450 (Ausz.). — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 87 (Ausz.).

A. Gawalowski¹⁾ hat das Pearson'sche *Originalcreolin* ²⁾ untersucht. Die Dichte bei 15° war 1,06745; gefunden wurden 4,25 Proc. Wasser, Spuren von Alkohol, 49,06 Proc. indifferente Kohlenwasserstoffe (Dichte 1,04), 23,70 Proc. Phenole, 3,57 Proc. Sulfosäuren, 0,88 Proc. unbestimmte Harzkörper, 14,63 Proc. unbestimmte Fettsäureäther, Fettsäurealkohole und Glycoside, sowie 4,56 Proc. Asche. Letztere enthielt 55,18 Proc. Kali und Natron, 26,61 Proc. Kohlendioxyd, 12,91 Proc. Chlor, 7,47 Proc. Schwefelsäure und 0,47 Proc. Thonerde. Ein Geruch nach Nitrobenzol wurde gleichfalls beobachtet.

A. Schneider³⁾ hat gefunden, daß die schwer lösliche, 100procentige *Carbolsäure* sich leicht in Seifenlösung auflöst. Zu diesem Zwecke setzt man zu schmelzender Schmierseife das gleiche Gewicht der reinen Carbolsäure hinzu, rührt um und erhält so eine Mischung, die sich in Wasser in jedem Verhältnisse ohne milchige Ausscheidung auflöst. Werden geringere Carbol-säuresorten in ähnlicher Weise mit Seife verbunden, so erhält man Präparate [wie *Creolin* ⁴⁾, Jeyé's *Desinfectant*, Jeyé's *Cresyl*, Little's *Soluble Phenyl* u. s. w.], welche beim Verdünnen mit Wasser milchige Ausscheidungen von Kohlenwasserstoffen und Pyridinbasen geben. Einige der angeführten Präparate scheinen auch derart hergestellt zu sein, daß die Kresole durch Schwefelsäure löslich gemacht worden sind.

H. Brunner⁵⁾ hat Jacobi's *thymolisirtes Cresol-Phenol* untersucht und gefunden, daß dasselbe, außer kleineren Mengen Benzol, Toluol, Xylol und Naphtalin, wesentlich aus Phenol, Kresolen, Phlorol und Thymol besteht. Wahrscheinlich dienen zur Herstellung dieser Desinfectionsflüssigkeit die von der Hauptmenge des Phenols befreiten Kreosotöle, welche mit etwas Thymol versetzt werden.

Nach R. Avenarius⁶⁾ sollen die zum *Holzanstrich* verwendeten schweren Steinkohlentheeröle unter Umrühren mit

¹⁾ Chem. Centr. 1889a, 449 (Ausz.). — ²⁾ JB. f. 1888, 2714. — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 767 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2714. — ⁵⁾ Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie, Nr. 21. — ⁶⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 120 (D. R.-P. 46 021).

Chlorgas behandelt werden (*chlorirtes Carbolineum*), wodurch dieselben bedeutend erhöhte antiseptische Wirkungen erhalten sollen.

F. Muck¹⁾ schrieb eine Abhandlung über die Werthbestimmung von *Theerpech* (Brai) als Bindemittel für Briquettes, in welcher Er eine Methode der Bestimmung der Erweichungstemperatur mittheilte und die Beurtheilung des Werthes für Pech vom Standpunkte des Producenten und Consumenten der Briquettes besprach. Es geht daraus hervor, daß sich Weichpeche besser zur Briquettefabrikation eignen, als Hartpeche, und daß es wesentlich darauf ankommt, was für eine Beschaffenheit (gesintert oder aufgebläht) der Vercoakungsrückstand des Peches besitzt. Zu den im Feuer „gut stehenden“ (nicht zerfallenden) Briquettes eignen sich nur Peche, welche einen gesinterten Vercoakungsrückstand liefern.

Pflanzen- und Thierfaser; Färberei (Farbstoffe).

C. Kellner²⁾ erhielt ein Patent für die *Gewinnung von Zellstoff* mit Hülfe des *elektrischen Stromes*. Danach werden die zerkleinerten Pflanzentheile am besten mit Chlornatriumlösungen in geschlossenen Gefäßen erhitzt und gleichzeitig durch die Lösung ein elektrischer Strom geleitet. Hierzu gab Er auch einen entsprechenden Apparat an.

H. Tauss³⁾ hat eingehende Versuche über das Verhalten von *Holz und Cellulose gegen erhöhte Temperatur und erhöhten Druck* bei Gegenwart von Wasser ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: Cellulosepapier, selbst reinstes Filtrirpapier, giebt beim Kochen mit destillirtem Wasser unter gewöhnlichen

¹⁾ Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate, XXXVII. Bd. — ²⁾ Dingl. pol. J. 274, 262 (D. R.-P. 46 032); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 233 (Patent). — ³⁾ Dingl. pol. J. 273, 276.

Druckverhältnissen Spuren von Zucker ab. Durch höheren Druck vermehrt sich der Zuckergehalt der Lösung, aber erst bei 20 Atmosphären Druck hydratisirt sich die Cellulose vollkommen und geht in *Hydrocellulose*¹⁾, $C_{12}H_{22}O_{11}$, über. Eine Rothfärbung des Papiere mit Phloroglucin und Salzsäure²⁾ rührt vom Gehalt an Zucker her, ist aber kein Beweis für das Vorhandensein inkrustirender Substanzen. Holz giebt beim Kochen mit destillirtem Wasser in offenen Gefäßen ziemlich beträchtliche Mengen lösbarer Körper an dasselbe ab. Bei gesteigertem Drucke vermehrt sich die lösende Wirkung des Wassers bedeutend und erreicht bei 5 Atmosphären Druck das Maximum; über 5 Atmosphären verringert sie sich wieder. Unter den günstigsten Bedingungen werden derart dem Buchenholz 26,75 Proc., dem Fichtenholz 19,17 Proc. entzogen. Davon sind im ersteren Falle 11,19 Proc., im zweiten 9,07 Proc. Zuckersubstanz, welche letztere jedoch nicht Dextrose allein ist. Außerdem sind in den Auszügen noch dextrinartige Stoffe, sowie durch Aether extrahirbare Substanzen enthalten, wovon letztere mit Phenolen und Salzsäure prachtvolle Farbenreactionen geben. Vanillin konnte in denselben nicht nachgewiesen werden.

C. E. Guignet³⁾ beschrieb die Eigenschaften und das Verhalten der durch Einwirkung von Schwefelsäure von 50° Bé. auf Cellulose bei nicht zu hoher Temperatur erhältlichen *colloïdalen Cellulose*, welche sich in reinem Wasser auflöst und aus einer solchen Lösung durch die geringsten Mengen fremder Körper, wie Säuren, Salze, Alkohol u. s. w., wieder gefällt wird. Diese Cellulose reducirt nicht alkalische Kupferlösung, wird nicht durch Jod gefärbt und trocknet auf Vaseline zu einem durchscheinenden Häutchen ein, das sich in Wasser wieder auflöst. Einige Zeit in Schwefelsäure von 55 bis 60 Bé. eingelegt, verliert die colloïdale Cellulose ihre Löslichkeit in Wasser unter gleichzeitiger Bildung von etwas Dextrin; durch Behandeln mit Salpetersäure kann man sie ferner in die Nitrocellulose überführen,

¹⁾ JB. f. 1875, 786. — ²⁾ JB. f. 1886, 2175 f. — ³⁾ Compt. rend. 108, 1258.

welche letztere dieselben Eigenschaften zeigt, wie die in gewöhnlicher Art erzeugte Substanz. Die Existenz der colloidalen Cellulose erklärt manche Umstände der Pergamentpapierfabrikation.

W. Herzberg ¹⁾ beobachtete das Auftreten von schwarzen *Flecken auf* (Papier-) *Cellulose*, welche von Pilzen herrührten, und empfahl als bestes Mittel zur Verhütung dieses Uebelstandes die Anwendung einer Chlorzinklösung.

De Chardonnet ²⁾ beschrieb Sein Verfahren und die damit zusammenhängenden Versuche zur Herstellung der *künstlichen Seide* ³⁾, sowie deren physikalische Eigenschaften.

Derselbe ⁴⁾ hat nunmehr Sein Verfahren zur *Denitrirung und Färbung von Pyroxylin* [Darstellung *künstlicher Seide* ⁵⁾] dahin abgeändert, daß Er das Pyroxylin mit verdünnter Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,32 längere Zeit auf eine Temperatur von 32 bis 35° erhitzt, wodurch es nach einigen Stunden in seiner Zusammensetzung unter die Tetranitrocellulose herabsinkt. Um dasselbe zu färben, wäscht man es sofort mit lauwarmem Wasser, taucht es dann in das Färbebad ein, wäscht es nunmehr mit kochendem Wasser und läßt es schliesslich in warmer Luft trocknen. Für den Fall der Darstellung der künstlichen Seide ist es nach voranstehendem Verfahren unnöthig, in die Mutterlösung Metallchlorüre und oxydirbare organische Basen zu geben.

Nach F. Simand ⁶⁾ soll das *Wasser für Gerbereien* nicht zu hart sein und keine grossen Mengen Chlorverbindungen enthalten. Ein Eisengehalt desselben ist keineswegs so schädlich, als meist angegeben wird.

F. Knapp ⁷⁾ schrieb einen längeren Aufsatz über den gegenwärtigen Stand der sogenannten *Mineralgerbung*, in welchem Er die Vor- und Nachtheile der Gerbung mit Chrom- resp. Eisensalzen gegenüber der Lohgerberei besprach.

W. Fahrion ⁸⁾ untersuchte ein neues *desinficirendes Ozon-*

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 702 (Ausz.). — ²⁾ Compt. rend. 108, 961. —

³⁾ JB. f. 1887, 2693. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889, 656 (D. R.-P. 46 125). —

⁵⁾ JB. f. 1887, 2693. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 548 (Ausz.). —

⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 907, 996, 1027, 1058. — ⁸⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1888, 508; Gewerbeblatt f. d. Großherzogthum Hessen 1888, 292.

Waschpulver von R. Conradi in Neu-Ulm. Dasselbe bestand aus 29,67 Proc. Wasser, 10,63 Proc. in Alkohol löslichem (Seife), 48,84 Proc. in Wasser löslichem (Soda) und 10,86 Proc. in Wasser unlöslichem Rückstand (Thon).

Im *Moniteur scientifique* ¹⁾ wurde die Zusammensetzung zweier als Ersatz für Seife im Hausgebrauche bestimmter *Waschmittel* angegeben. Das „*Ammonine*“ von Kalkstein besteht nach G. Zirnité ²⁾ aus 21,2 Proc. Natriumcarbonat, 4,3 Proc. Wasser, 1,9 Proc. Schwefelcalcium, 30,8 Proc. Kieselsäure, Eisenoxyd und Thonerde, 3,8 Proc. Sand, 34,8 Proc. Kalk, 1,4 Proc. Magnesia und 1,5 Proc. unbestimmten, in Wasser unlöslichen Stoffen. Das neue, desinficirende *Waschmittel* „*Lessive desinfectante à l'ozone*“ von R. Conradi besteht nach Fahrion ³⁾ aus 30 Proc. Wasser, 10 Proc. Oelsäureseife, 50 Proc. calcinirter Soda und 10 Proc. Thon.

M. Klinksieck-Laurent ⁴⁾ besprach das *elektrochemische Bleichverfahren* von Hermite ⁵⁾.

Die Actiengesellschaft Brin's Oxygen Company Limited in Westminster ⁶⁾ gab ein verbessertes *Bleichverfahren* an, wonach die Einwirkung des Chlors bei der Chlorbleiche durch einen Strom von Sauerstoffgas befördert werden soll.

A. Scheurer ⁷⁾ hat sehr eingehende, durch zahlreiche Versuche unterstützte Studien über das *Bleichen der Baumwollgewebe* und speciell über das Entfetten dieser Stoffe ausgeführt, aus welchen Er die Folgerungen zog, daß die Entfettung der Baumwollgewebe sich im Allgemeinen in der Industrie durch zwei Verfahren erreichen läßt: 1. durch ein Bad, enthaltend Aetznatron und Harzseife; 2. durch zwei Bäder, ein Kalkbad (oder Barytbad), nachfolgendes Säuern und ein Sodabad. Auf die einzelnen sehr interessanten Details dieser Arbeit kann hier nur verwiesen werden.

¹⁾ *Monit. scientif.* [4] 3, 163. — ²⁾ *Chem. Zeitg.* 1888, 1860. — ³⁾ *Zeitschr. angew. Chem.* 1888, Septemberheft. — ⁴⁾ *Chem. Centr.* 1889a, 408 (Ausz.). — ⁵⁾ *JB. f.* 1885, 2204. — ⁶⁾ *Chem. Zeitg.* 1889, 764 (D. R.-P. 46 811). — ⁷⁾ *Monit. scientif.* [4] 3, 257.

C. A. Martin ¹⁾ hat als Zusatz zu den Chlorbädern beim Bleichen der Leinen eine *Bleichflüssigkeit* empfohlen, welche aus Terpentinöl, Benzin, Schwefelsäure und einer wässerigen Lösung von Natronsalpeter besteht.

J. L. Begemann ²⁾ empfahl als Vorbereitung von *Leinestoffen* für die *Rasenbleiche*, die Stoffe zunächst einige Zeit in einer Natronwasserglaslösung zu kochen, dann zu waschen und in einer Indigolösung schwach anzubläuen; wodurch in der Folge die Wirkung des durch die Sonnenstrahlen sich entwickelnden Ozons resp. Wasserstoffsuperoxydes erhöht wird.

O. Meesters ³⁾ hat folgendes *Bleichverfahren* für möglichst von der anhaftenden Rinde befreite *Jute* angegeben. 100 kg Jutfaser werden in einer Lösung von 10 kg calcinirter Soda in 1500 Litern Wasser allmählich zum Kochen erhitzt; man läßt nun drei Stunden lang kochen, nimmt die Jute heraus, spült sie mit kaltem Wasser und legt sie während 10 bis 12 Stunden in ein kaltes Chlorkalkbad von 3° Bé. Hierauf wird die Faser in ein 50° R. warmes Wasserbad gelegt, danach mit kaltem Wasser gespült, während zwei Stunden in ein stark saures Schwefelsäurebad gelegt und endlich gut mit Wasser gewaschen. Ein Bad von Marseiller Seife, mit der Maximaltemperatur von 40° R., ist ferner zum Weichmachen der Jute empfehlenswerth.

F. F. und M. L. Rohart ⁴⁾ empfahlen zum *Waschen* und *Walken von Tuch* die Anwendung von *Alkalihydrosulfid*.

Die Société Leblois, Piceni et Co. ⁵⁾ beschrieben einen in der Bleicherei und Färberei anzuwendenden *Apparat*.

W. Smith ⁶⁾ hielt einen Vortrag über *Wolle* und *Pelswerk* in Bezug auf ihre Herkunft, Structur, chemischen und physikalischen Eigenschaften, sowie ihre Zusammensetzung und besprach die *Reinigung derselben*, sowie einen hierzu von Singer und Judell construirten *Apparat*.

¹⁾ Ber. (Ausg.) 1889, 174 (D. R.-P. 46 559); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 232 (Ausg.). — ²⁾ Ber. (Ausg.) 1889, 154 (D. R.-P. 46 004); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 232 (Ausg.). — ³⁾ Chem. Centr. 1889b, 957 (Ausg.). — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 281 (Engl. Pat. 1464). — ⁵⁾ Dasselbst, S. 703 (Engl. Pat. 11 452). — ⁶⁾ Dasselbst, S. 17.

J. F. Fuerst¹⁾ hielt für J. Hauff einen Vortrag über die Benutzung der *Kresotinsäuren* in der *Gerberei*²⁾.

H. Lange³⁾ besprach die Verwendung des im Handel vorkommenden *Antimonsalzes*, $\text{SbFl}_3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ⁴⁾, als Ersatz für Brechweinstein in der *Baumwollfärberei*.

E. Kopp und S. Bruère⁵⁾ haben mit dem als Ersatz für Brechweinstein in der Färberei vorgeschlagenen *Fluorantimon-Fluornatrium*⁶⁾ nur ungenügende Resultate erhalten.

M. v. Gallois⁷⁾ empfahl die Anwendung von *Chrombeizen* in der *Färberei*, welche aus einer Lösung des reinen, krystallisirten Chromchromats oder einer Lösung von Chromhydroxyd in der äquivalenten Menge Chromsäure bestehen, oder endlich durch doppelte Umsetzung von Chromoxydsalzen mit äquivalenten Mengen chromsaurer Alkalien erhalten werden können. Mitunter ist auch die Anwendung dieser Beizen in Mischung mit neutralen oder basischen Chromoxydsalzen vortheilhaft.

G. Saget⁸⁾ empfahl zum *Beizen* von Stoffen mit *Chromoxyd*, dieselben mit Kaliumdichromat (verdickt mit Traganth) zu bedrucken und nach dem Trocknen durch ein 40° warmes Bad von Calciumhydrosulfit (aus Zinkhydrosulfit und Aetzkalk bereitet) zu ziehen. Kaliumdichromat wird durch Calciumhydrosulfit fast augenblicklich reducirt, während Bleichromat unangegriffen bleibt.

E. Kur⁹⁾ empfahl als *Chrombeize* für Baumwolle eine Lösung von frisch gefälltem Chromhydroxyd in schwefliger Säure. Die gleiche Beize kann auch durch Umsetzung einer concentrirten Lösung von Chromalaun mit Natriumdisulfit erhalten werden. Beim Trocknen oder Passiren der gebeizten Waare durch den Mather-Platt'schen Apparat wird das Chromoxyd auf der Faser fixirt. Als Aetzmittel für derart gebeizten Stoff dient Oxalsäure oder Weinsäure. Die Beize läßt sich auch zum Druck verwenden.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 954. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2856. — ³⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 855 (Ausz.); Chem. Soc. Ind. J. 8, 188 (Ausz.). — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2862. — ⁵⁾ Bull. soc. chim. [2] 51, 80 (Ausz.). — ⁶⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2861 ff. — ⁷⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 154 (D. R.-P. 45 998); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 232 (Ausz.). — ⁸⁾ Monit. scientif. [4] 3, 983. — ⁹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1669.

Ph. de Clermont¹⁾ berichtete über englische *Spitzen*, welche mit *Bleiweiß* gefärbt waren.

R. Hirsch²⁾ hat gefunden, daß *Wolle* die β -Naphtholsulfosäure von Schäffer³⁾ aus saurer oder neutraler Lösung aufnimmt und festhält⁴⁾. Die mit dieser Säure versehene Faser konnte in einer Diazobenzollösung unter Zusatz von etwas Ammoniak angefärbt werden. Wurde die mit der Naphtholsulfosäure behandelte Wolle in eine angesäuerte Nitritlösung gebracht, so entstand eine lichtgelbbraune Färbung, welche nach dem Waschen und Kochen der Wolle in angesäuerter Eisenvitriollösung in die Farbe des Naphtholgrüns⁵⁾ überging. Ebenso wird die Naphtylaminsulfosäure von Wolle aus neutralem oder saurem Bade fixiert, dagegen die Sulfanilsäure nur aus concentrirter Lösung aufgenommen. Zum Schlusse besprach R. Hirsch die Arbeit von G. H. Hurst⁶⁾ und machte zu derselben kritische Bemerkungen, worauf Letzterer⁷⁾ eine Erwiderung schrieb.

E. Knecht hat in Gemeinschaft von J. R. Appleyard⁸⁾ Seine Studien über die *Theorie des Färbens*⁹⁾ fortgesetzt und zunächst die von Champion¹⁰⁾ erhaltene *Lanuginsäure* untersucht. Indem Sie genau nach des Letzteren Vorschrift arbeiteten, erhielten Sie ein zerfließliches, salpetersäurehaltiges Product. Unter Verwendung von Bleiacetat an Stelle des von Champion benutzten Bleinitrats gelang es Ihnen jedoch, die Lanuginsäure als ein an der Luft beständiges, schwach schmutziggelb gefärbtes Pulver zu erhalten. Diese Säure löst sich langsam in kaltem, schnell in heißem Wasser und ist in Alkohol schwer, in Aether unlöslich. Die wässrige, schwach angesäuerte oder neutrale Lösung der Säure schlägt alle substantiven Farbstoffe unter Bildung intensiv gefärbter Lacke, sowie Gerbsäure und Chromsäure aus schwefelsaurer, und die meisten schweren Metalloxyde aus essigsaurer Lösung nieder. Beim Erhitzen auf 100° wird die Lanuginsäure

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 349. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 432, 449. — ³⁾ JB. f. 1869, 489. — ⁴⁾ Vgl. Knecht, JB. f. 1888, 2863 f. — ⁵⁾ JB. f. 1884, 1888. — ⁶⁾ Journ. Soc. of Dyers and Col. 1888, 4, 160. — ⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 802 (Corresp.). — ⁸⁾ Ber. 1889, 1120; Chem. Soc. Ind. J. 8, 457. — ⁹⁾ JB. f. 1888, 2863 f. — ¹⁰⁾ JB. f. 1871, 857.

weich und plastisch; bei weiterem Erhitzen quillt sie stark auf, wird braun und entwickelt einen starken Geruch nach verbrannter Wolle. Ihre Asche enthält nicht unerhebliche Mengen von Baryum. Die Säure kann jedoch auch durch Zersetzen eines Farblackes, welcher aus einer Lösung von Wolle in Natronlauge nach dem schwachen Ansäuern mit Schwefelsäure mittelst Nachtblau erhalten worden war, durch Kochen mit Barytlösung und Zersetzen des Baryumsalzes durch Kohlensäure gewonnen werden. Die wässerigen Lösungen der Säure gerinnen nicht und geben mit Millon'schem Reagens, sowie mit Phosphorwolframsäure die charakteristischen Eiweißreactionen. Nach Abzug der Asche enthielt die Lanuginsäure im Mittel 7,31 Proc. Wasserstoff, 16,26 Proc. Stickstoff, 3,35 Proc. Schwefel, 31,44 Proc. Sauerstoff und 41,63 Proc. Kohlenstoff. Die Farblacke daraus schmelzen beim Trocknen auf dem Wasserbade und erstarren beim Abkühlen zu hornartigen Massen. Das Pikrat enthielt im Mittel 41,88 Proc. Kohlenstoff, 4,61 Proc. Wasserstoff, 15,57 Proc. Stickstoff, 1,46 Proc. Schwefel und 36,48 Proc. Sauerstoff. — Bei der Bestimmung der Maximalmengen von Farbstoffen, welche die *Wollfaser* aufnehmen vermag, ergab sich, daß letztere beim Färben mit großen Ueberschüssen substantiver Farbstoffe dieselben im Verhältniß ihrer Molekulargewichte oder einfacher Multipla derselben aufnimmt. In Ihren Schlusfolgerungen vertraten Sie auf Grund der gefundenen Thatsachen die chemische Theorie des Färbens.

P. Julius ¹⁾ berichtete in einem Aufsatz über die *Theorie der Färberei* von E. Knecht ²⁾ und über die Ursache der *Flecken* in der Färberei *des Tuches* nach den Versuchen von F. Breinl ³⁾.

H. Erdmann ⁴⁾ hat vorgeschlagen, die *Haare* und *Federn* zum Zwecke des *Färbens* in wässerige oder alkoholische Lösungen von p-Phenylendiamin, Dimethyl-p-phenylendiamin, Tolylen-p-diamin oder 1-5-Naphtylendiamin zu tränken und dann der langsamen Oxydation an der Luft oder durch Oxydationsmittel

¹⁾ Monit. scientif. [4] 3, 513. — ²⁾ JB. f. 1888, 2863 f. — ³⁾ Dasselbst, S. 2865. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 764 (D. R.-P. 47 349).

zu überlassen. Die erzielte Farbe geht je nach dem angewendeten Mittel und der Concentration der Lösungen vom hellsten Blond bis zum tiefsten Blauschwarz.

E. J. Mills und J. J. Hamilton¹⁾ haben *Färbeversuche mit gemischten Farben* (Victoriablau und salzsaures Berberin) auf Wolle ausgeführt. Dieselben ergaben, daß das Verhältniß der von der Faser absorbirten Farbstoffe stets gleich ist demjenigen, in welchem die Farbstoffe vor dem Färben in der Lösung vorhanden waren, daß aber die Intensität der erhaltenen Färbung abhängig ist von dem angewandten Farbstoffverhältniß. Diese Intensität ist am geringsten, wenn die Farbstoffe zu gleichen Theilen in Verwendung kommen und wächst mit der Größe des Unterschiedes in den Gewichtsmengen beider Farbstoffe.

E. Nölting²⁾ besprach in einem Aufsätze die Vortheile der von Durand, Huguenin und Co. in Basel³⁾ angegebenen gemischten *Indophenol-Indigoküpe*. In dieser Hydrosulfit-Küpe werden neben Indigo und Indophenol⁴⁾ noch Natriumdisulfit, Zinnsalz, Zinkstaub und Aetznatronlauge verwendet und soll mit derselben eine Ersparung von 25 Proc. erreicht werden. — A. Kertecz⁵⁾ hat hierauf quantitative Versuche mit dieser Küpe im Großen ausgeführt und ist zu dem Resultate gelangt, daß dieselbe keine Ersparniß mit sich bringt. — E. Nölting⁶⁾ schrieb hierauf eine Erwiderung, in welcher Er Seine Behauptungen auf Grund der Angaben von H. Koechlin aufrecht hielt und noch angab, daß man beim Ansatz der Küpe das theure Zinnsalz ganz durch Zinkstaub ersetzen könne.

Bieret⁷⁾ beschrieb die von Durand, Huguenin und Co., sowie H. Koechlin angegebene gemischte *Indophenol-Indigoküpe*⁸⁾.

F. Goppelsroeder⁹⁾ beschrieb in einem Büchlein die für Seine *farbelektrochemischen Versuche*¹⁰⁾ benutzten und auf der

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 263. — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 191. — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 282 (Engl. Pat. 15 496). — ⁴⁾ JB. f. 1882, 1495. — ⁵⁾ Chem. Zeitg. 1889, 626. — ⁶⁾ Daselbst, S. 725. — ⁷⁾ Monit. scientif. [4] 3, 196. — ⁸⁾ Vgl. voranstehenden Auszug. — ⁹⁾ 1889, Verlag von Wenz und Peters, Mülhausen i. E. — ¹⁰⁾ JB. f. 1876, 702; f. 1882, 1477; f. 1884, 1845; f. 1886, 2186.

Royal Jubilee Exhibition in Manchester im Jahre 1887 aus-
gestellten Gegenstände.

J. Szilasi¹⁾ hat eine Untersuchung des *grünen Ultramarins*²⁾ begonnen, zunächst, um festzustellen, ob dasselbe ein einheitlicher Körper sei. Zu diesem Zwecke stellte Er durch Erhitzen von grünem Ultramarin mit Lösungen von salpetersaurem Silber, salpetersaurem Blei und schwefelsaurem Zink unter Druck das *Silberultramarin*, *Bleiultramarin* und *Zinkultramarin* dar und analysirte diese Producte. Durch Erhitzen des Silberultramarins mit Jodnatrium bis zum Schmelzen und Waschen der Schmelze mit Cyankaliumlösung konnte das ursprüngliche grüne Natriumultramarin wieder zurückerhalten werden. Die Analysenergebnisse sind aus folgenden Tabellen ersichtlich:

	100 Gew.-Thle. Ultramarin enthalten (auf wasser- und thonfreie Substanz berechnet)	Si	Al	Na	S	O
I	Grünes Ultramarin von Strobentz . .	17,43	16,57	19,18	7,49	39,33
II	„ „ D. G. G. } von der	17,62	16,30	18,66	7,17	40,25
III	„ „ Extra Nr. 1 } Nürnberger Fabrik	17,18	16,57	18,58	7,05	40,62
IV	Silberultramarin aus Strobentz'schem Grün	8,95	9,65	Ag = 50,18	4,11	27,11
V	Bleiultramarin aus Strobentz'schem Grün	10,04	8,62	Pb = 48,54	4,21	28,59
VI	Zinkultramarin aus Strobentz'schem Grün	16,18	13,53	Zn = 22,73	6,58	40,98

¹⁾ Ann. Chem. 251, 97; Monit. scientif. [4] 3, 852. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1856, 357; f. 1876, 1191; f. 1877, 1230 f.; f. 1878, 1178; f. 1880, 1376, 1880; f. 1882, 1480.

Atomverhältniss.

		Si	Al	M'	S	O
I	Grünes Ultramarin von Strobentz .	2,658	2,590	3,564	1	10,525
II	" " D. G. G. } von der	2,808	2,683	3,633	1	11,254
III	" " Extra Nr. 1 } Nürnberger	2,795	2,759	3,672	1	11,536
IV	Silberultramarin	2,500	2,758	3,643	1	13,265
V	Bleifultramarin	2,725	2,420	3,586	1	10,525
VI	Zinkultramarin	2,800	2,412	3,400	1	12,461

G. Hurst¹⁾ hat mehrere Sorten von *Ocker*, *Terra di Sienna*, sowie *Umbra* untersucht und folgende Resultate erhalten: 1. Oxford-Ocker, 2. Welsh-Ocker (roh), 3. irischer Ocker (roh, ungeschlämmt), 4. Derbyshire-Ocker (geschlämmt), 5. Derbyshire-Ocker (roh), 6. Terra di Sienna (Italien), 7. Terra di Sienna (roh, Italien), 8. Terra di Sienna (gebrannt, Italien), 9. Terra di Sienna (roh, wahrscheinlich aus Italien), 10. Umbraerde (Cypern), 11. Umbraerde (roh, Derbyshire), 12. Umbraerde (wahrscheinlich englische), 13. Cornwall-Ocker, 14. Französischer Ocker, 15. Grüne Erde.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Hygroskopisches Wasser . .	6,887	2,000	9,050	—	5,400	8,250	17,550	9,450
Gebundenes Wasser	8,150	12,500	12,000	6,100	6,000	11,000	9,000	3,275
Kalk	0,998	—	0,258	—	0,561	—	—	—
Schwefelsäure	1,321	1,315	2,685	—	1,744	—	—	—
Thonerde	6,475	33,315	16,770	10,655	1,040	5,177	2,840	3,450
Eisenoxyd	12,812	20,705	26,381	33,498	76,081	57,032	45,820	45,650
Kieselsäure	63,478	29,725	32,502	4,530	*)	17,406	22,656	36,900
Schwefelkupfer	—	0,515	—	—	—	—	—	—
Kupferoxyd	—	—	0,630	—	—	—	—	—
Baryumsulfat	—	—	—	20,946	*)	—	—	—
Calciumsulfat	—	—	—	2,516	—	—	—	—
Calciumcarbonat	—	—	—	2,755	—	1,075	0,960	1,220
Pyrit	—	—	—	—	4,783	—	—	—
Manganhyperoxyd	—	—	—	—	—	0,627	1,190	Spur
Magnesia	—	—	—	Spur	—	—	—	—

*) Zusammen 4,394.

¹⁾ Chem. News 59, 172; Monit. scientif. [4] 3, 932.

	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Hygroskopisches Wasser	12,400	4,325	13,475	6,612	1,40	1,80	1,450
Gebundenes Wasser . .	9,400	8,450	5,175	10,250	10,00	9,20	3,650
Eisenoxyd	59,695	36,475	22,500	29,983	18,54	20,73	26,870
Thonerde	7,265	2,735	8,078	12,802	9,72	13,75	3,165
Manganoxyd	1,465	12,285	11,530	7,110	—	—	Spur
Calciumcarbonat	4,460	5,560	2,607	6,090	—	—	—
Kieselsäure	5,016	29,564	4,430	24,518	59,67	54,00	52,120
Magnesia	Spur	—	—	—	—	—	10,665
Baryumsulfat	—	—	30,105	—	—	—	—
Calciumsulfat	—	—	2,153	2,137	—	—	—
Phosphorsäure	—	—	Spur	—	—	—	—
Kalk	—	—	—	—	0,23	0,19	2,065

F. Fouqué¹⁾ hat das sogenannte „ägyptische Blau“, welches die Römer zu Frescomalereien verwendeten, untersucht. Dasselbe enthielt 63,7 Proc. Kieselsäure, 14,3 Proc. Kalk, 21,3 Proc. Kupferoxyd und 0,6 Proc. Eisenoxyd, letzteres wohl nur als Verunreinigung. Die Dichte desselben beträgt 3,04. Die Farbe ist krystallisirt (wahrscheinlich dem quadratischen System angehörig) und wird nur von Flusssäure angegriffen; bei grosser Hitze zersetzt sich die Substanz unter Abscheidung von Kupferoxydul, langen Prismen von Wollastonit und eines hellgrünen Glases. Er stellte ein solches ägyptisches Blau nach einer Vorschrift von Vitruvius dar, fand jedoch, dafs es geeigneter sei, als Schmelzmittel statt des Natriumcarbonats Kaliumsulfat zu verwenden und einen Ueberschufs von Kieselsäure zu vermeiden.

J. Y. Johnson und A. G. Fell²⁾ erhielten ein als Farbstoff verwendbares basisches Bleisulfid durch Einwirkung von schwefliger Säure auf basisches Bleiacetat und Erhitzen des Productes im Dampfstrom.

W. Harmsen³⁾ schrieb ein Buch über die *Fabrikation der Theerfarbstoffe und ihrer Rohmaterialien*.

¹⁾ Compt. rend. 108, 825. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 291 (Engl. Pat. 722). — ³⁾ S. Fischer's Verlag, Berlin.

J. Joffre ¹⁾ hat Seine Versuche ²⁾ über das Verhalten der *Farbstoffe gegen das Licht* fortgesetzt und nunmehr gefunden, daß sich die meisten Theerfarbstoffe bei Abschlufs von Sauerstoff (in einer Stickstoffatmosphäre) gegenüber dem Licht widerstandsfähig erweisen, daß aber einige, wie die Pikrinsäure, denselben Veränderungen unter diesen Umständen unterworfen sind, wie bei Zutritt von Sauerstoff. Appreturmittel wirken für die Farbstoffe nur dann schützend, wenn sie in sehr dicker Schicht (wie dies in der Praxis unmöglich ist) aufgetragen werden.

A. Müller-Jacobs ³⁾ beschrieb die Darstellung, Eigenschaften und Verwendung der sogenannten *Resinatfarben*. Diese Farben werden erhalten durch Fällen einer von einem basischen Anilinfarbstoff durchsetzten Harzseifenlösung mit den Lösungen der Salze des Aluminiums, Berylliums, Eisens, Nickels, Mangans und Kupfers oder des Zinks, Bleis, Cadmiums und Silbers. Die mit ersteren Metallsalzen erhaltenen Fällungen sind in Alkohol wenig löslich, während die mit letzteren Salzen erzielten Niederschläge sich in diesem bedeutend leichter auflösen. Die entsprechenden Calcium- und Strontiumverbindungen lösen sich ziemlich gut (die Magnesiumverbindung sehr leicht) in Alkohol auf. In Wasser sind diese Farben unlöslich, in Benzol dagegen löslich, und zwar im Verhältnisse 1:1 zu Firnissen. Ebenso lösen sich die Resinatfarben in Firnissen, Wachs, Fettsäuren, Fetten und Oelen. Schwache Säuren und Alkalien sind ohne Einwirkung auf diese Farben; Oxydationsmittel greifen sie langsam, nach vorhergegangener Belichtung rasch an. Manche dieser Metallresinate (das Aluminiumsalz) zersetzen sich in Lösung nach kurzer Zeit, während andere (Zink-, Blei-, Calcium- und Magnesiumresinate) sich unbegrenzte Zeit halten. Ueber 100° erhitzt, schmelzen die Farben unter Zersetzung. Dem Lichte gegenüber sind sie ziemlich widerstandsfähig. In dünnen Schichten belichtet, wird das harzsaure Metall-oxyd in Benzol unlöslich.

¹⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 555. — ²⁾ JB. f. 1888, 2867. — ³⁾ Dingl. pol. J. 273, 139.

Eine Monographie von E. Nölting ¹⁾ über die „wissenschaftliche und industrielle Geschichte des *Anilinschwarzes*“ beschäftigte sich mit den bekannten Bildungsweisen (nebst ihrer Theorie), der Zusammensetzung dieses Körpers, seiner technischen Verwendung, und übte endlich in einigen längeren Artikeln eine eingehende Kritik an den Arbeiten von Grawitz ²⁾, resp. an dessen Patenten. In diesen vereinigte er alle bereits vor ihm gegebenen Vorschriften zur Darstellung des Anilinschwarzes, d. h. die Methoden, die er für sein geistiges Eigenthum reclamire, seien solche, die vor ihm bereits eine Reihe von Forschern zur Anwendung gebracht hätten ³⁾.

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning ⁴⁾ haben in *Wasser lösliche Induline* erhalten durch Einwirkung von mono- oder dialkylirten aromatischen Aminen auf Amidoazokörper bei 95 bis 190° in Gegenwart oder Abwesenheit von Condensationsmitteln.

Dahl u. Co. ⁵⁾ erhielten in *Wasser lösliche Induline* durch Zusammenschmelzen gleicher Theile von *p*-Phenylendiamin und α -Amidonaphtalinazobenzol (-toluol) oder α -Amidoazonaphtalin unter Zusatz von etwas Benzoësäure und allmählicher Steigerung der Temperatur auf 180 bis 190°. Die Chlorhydrate der entstehenden Basen sind in Wasser löslich.

Nach einem Patente der Farbenfabriken vorm. F. Bayer u. Co. ⁶⁾ wächst die Farbkraft der *Farbstoffe der Diamidotriphenylmethanreihe* nicht allein in umgekehrter, sondern sogar in hyperbolischer Proportion zur Gröfse des Molekulargewichtes. Sie erhielten *unsymmetrisch substituirte Diamidotriphenylmethanabkömmlinge* (Trimethylbenzyl-, Triäthylbenzyl-, Dimethyldibenzyl-, Diäthylidibenzyl-, Dimethyläthylbenzyl-, Diäthylmethylbenzyl-, Methyläthylidibenzyl-, Methyläthylmethylbenzyl-, Methyläthyläthylbenzyl-diamidotriphenylmethan) durch Condensation eines Gemisches von zwei ver-

¹⁾ Mülhausen 1889, 169 Seiten; im Auszug Monit. scientif. [4] 3, 832. — ²⁾ JB. f. 1878, 468; f. 1879, 1162. — ³⁾ Vgl. die Discussionen resp. Reclamationen JB. f. 1886, 2192; f. 1887, 2701 f. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 376 (D. R.-P. 47 848). — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 496 (D. R.-P. 45 803). — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 556 (D. R.-P. 48 928).

schiedenen tertiären Aminen mit Benzaldehyd in Gegenwart eines wasserentziehenden Mittels, Sulfuriren dieser Körper und Oxydation zu Farbstoffsulfosäuren.

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning ¹⁾ haben *grüne* und *blaugrüne Farbstoffe der Malachitgrünreihe* hergestellt, welche als Abkömmlinge des *m-Oxydiamidotriphenylmethans* zu betrachten sind. Die Leukobasen dieser Farbstoffe werden dargestellt durch Condensation von *m-Nitrobenzaldehyd* mit tertiären aromatischen Aminen ²⁾, Reduction und Ueberführung der Amidobasen in die entsprechenden Oxyverbindungen mittelst Salpetrigsäure, oder indem man direct *m-Oxybenzaldehyd* (mittelst Schwefelsäure) mit tertiären aromatischen Aminen condensirt. Aus den so erhaltenen Leukobasen werden die zugehörigen Farbstoffe durch Oxydation mit Superoxyden gewonnen. Die Sulfosäuren dieser Farbstoffe werden dargestellt durch Sulfurirung der erwähnten Leukobasen und Oxydation der Leukosulfosäuren oder durch directe Einwirkung von Schwefelsäure auf die betreffenden Farbstoffe. Auch die ätherificirten Farbstoffe sind erhalten worden durch Alkylierung der Oxyleukobasen und nachherige Oxydation der Producte oder durch Condensation von Alkyloxybenzaldehyden mit tertiären aromatischen Aminen und Ueberführung der Condensationsproducte in die Farbstoffe vermittelt Oxydationsmitteln. — Einem weiteren Patente dieser Farbwerke ³⁾ zufolge erhält man auch aus den *Sulfosäuren der m-Amidotetraalkyldiamidotriphenylmethane* durch Oxydation *grüne und blaugrüne Farbstoffe*. Diese Farbstoffe entstehen gleichfalls durch Sulfurirung der mittelst Oxydation aus den *m-Amidoleukobasen* erhältlichen Carbinole.

O. Mühlhäuser ⁴⁾ beschrieb in einem Aufsatze den Aufbau von *Rosanilinfarbstoffen* aus aromatischen Säurechloriden und tertiären aromatischen Aminen ⁵⁾.

Derselbe ⁶⁾ beschrieb auch eingehend die Gewinnung von

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 195 (D. R.-P. 46 384). — ²⁾ JB. f. 1879, 1169. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 496 (D. R.-P. 48 523). — ⁴⁾ Dingl. pol. J. 272, 44. — ⁵⁾ JB. f. 1878, 478 ff.; f. 1879, 1166. — ⁶⁾ Dingl. pol. J. 271, 25.

phenylirten Rosanilinen durch Behandlung der Rosaniline mit Amidokohlenwasserstoffen.

Derselbe¹⁾ berichtete ferner eingehend über die *Sulfurirung von primären, secundären und tertiären Rosanilinbasen*.

R. Meldola²⁾ gab eine Methode zur Bestimmung des rothen, nicht vollständig alkylirten Antheiles im *Säureviolett* an, welche auf der verschiedenen Löslichkeit der Bleisalze, sowie der Kalksalze in Alkohol beruht.

Nach P. Friedländer³⁾ kam früher unter dem Namen *Säuregrün* oder *Helvetiagrün* ein Product in den Handel, welches im Wesentlichen aus den Salzen der p-Monosulfosäure des Malachitgrüns bestand. Gegenwärtig wird unter dem Namen *Säuregrün* oder *Lichtgrün S* ein Gemenge der hygroskopischen *Natronsalze* der *Di-* und *Trisulfosäuren* des *Diäthylidibenzylidiamidotriphenylcarbinols* verstanden. Als Ausgangsmaterial für diesen Farbstoff dient das bei 0° nicht erstarrende, bei 285 bis 286° unter geringer Zersetzung siedende *Aethylbenzylanilin*, welches mit Salzsäure oder Schwefelsäure ölige, leicht lösliche Salze bildet. Das Platindoppelsalz dieser Base krystallisirt in kleinen, hellgelben Nadelchen. Mit Benzaldehyd und Condensationsmitteln (Chlorzink, Schwefelsäure oder entwässerte Oxalsäure) auf 100 bis 110° erhitzt, liefert es ein harziges Condensationsproduct, das aus Aceton in Form von weissen, bei 115 bis 116° schmelzenden Nadelchen erhalten werden kann. Chloranil führt dieses *Diäthylidibenzylidiamidotriphenylmethan* beim Erwärmen in alkoholisch-essigsaurer Lösung in einen Farbstoff der Malachitgrünreihe über, welcher in Alkohol löslich ist und eine gelbstichige Nüance besitzt. Zur Sulfurirung wird die Leukobase mit rauchender Schwefelsäure behandelt; mit Bleisuperoxyd werden dann die Leukosulfosäuren in die Farbstoffsäuren übergeführt. — p-Nitrobenzaldehyd liefert mit Aethylbenzylanilin condensirt, eine in gelben Nadeln krystallisirende Leukobase, aus welcher sich durch Reduction, Sulfuriren und Oxydation ein stark

¹⁾ Dingl. pol. J. 271, 359. — ²⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 535 (Ausz.). — ³⁾ Ber. 1889, 588.

blaustichiges *Säureviolett* (*Sulfosäuren* des *p-Amidodiäthyl-dibenzyl-diamidotriphenylcarbinols*) gewinnen läßt.

E. Ullrich ¹⁾ beschrieb die von den Farbwerken vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M. in den Handel gebrachten neuen Triphenylmethanfarbstoffe, das *Patentblau* und das *Säureviolett N*, welche durch Einwirkung von m-Oxybenzaldehyd oder m-Amidobenzaldehyd auf tertiäre aromatische Amine gewonnen werden ²⁾. Er gab für diese zwei Farbstoffe das Verhalten gegenüber verschiedenen Reagentien für sich oder auf der Faser aufgefärbt an und beschrieb auch die Art des Färbens, Druckens, sowie die Herstellung von Lacken mit Hülfe dieser Farbstoffe.

Nach L. Durand, Huguenin und Co. ³⁾ erhält man *blaue, basische Farbstoffe* durch Erhitzen von *Diphenyl-m-phenylendiamin* oder *Ditolyl-m-phenylendiamin* mit den Nitrosoderivaten des mono- oder dialkylirten Anilins in alkoholischer Lösung ⁴⁾.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik ⁵⁾ erhielt *blaue, basische Farbstoffe* durch Nitrosiren der *Dialkyl-m-amidophenole* und Condensation dieser *Nitrosoverbindungen* mit α -Naphthylamin, Monoäthyl- oder Dimethyl- α -naphthylamin.

L. Casella u. Co. ⁶⁾ erhielten ein Patent für *blaue Farbstoffe*, welche entstehen, wenn man Paranitrosoderivate von secundären und tertiären Aminen mit *Diphenyl-m-phenylendiamin* oder dessen Homologen in alkoholischer Lösung erhitzt.

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning ⁷⁾ haben gefunden, daß beim Behandeln eines Gemisches von *Dimethylanilin* (1 Mol.) und *Amidodimethylanilinmercaptansulfosäure* (1 Mol.) mit Oxydationsmitteln (Kaliumdichromat) ein in Wasser nahezu unlösliches, messinggelbe, glänzende Nadeln bildendes *Indamin*, $C_{16}H_{19}N_3S_2O_3 + \frac{1}{2}aq.$, entsteht, das, mit Wasser längere Zeit gekocht, sich in einen schmutzig-bläulichen Nieder-

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1702. — ²⁾ Dieser JB., S. 2852. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 377 (D. R.-P. 47 549). — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2705. —

⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 208 (D. R.-P. 45 268); Chem. Soc. Ind. J. 8, 280 (Engl. Pat. 4476). — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 280 (Engl. Pat. 5852). — ⁷⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 200 (D. R.-P. 46 805).

schlag umwandelt, sowie nach dem Ansäuern und erneuertem Oxydiren mit Kaliumdichromat *Methylenblau* ¹⁾ liefert. Wird das Indamin dagegen direct mit einer concentrirten Chlorzinklösung gekocht, so tritt die Methylenblaubildung sofort ein. Die nebenbei entstehende Leukoverbindung des Indamins setzt sich mit dem Methylenblau beim längeren Kochen zu Leukomethylenblau um und kann dann durch entsprechende Nachoxydation in Methylenblau übergeführt werden. Zur technischen Ausführung werden alle diese Vorgänge in eine Operation vereinigt, indem man der Chlorzinklösung von vornherein noch etwa die Hälfte des zur Indaminbildung erforderlichen Oxydationsmittels hinzusetzt. Die Herstellung der Mercaptansulfosäure geschieht unter Mithilfe von unterschwefligsaurem Natron und schwefelsaurer Thonerde ²⁾. — Nach einem Zusatzpatente derselben Farbenfabriken ³⁾ kann man zur Herstellung von *Farbstoffen der Methylenblautreihe* an Stelle der Amidodimethylanilinmercaptansulfosäure die *Amido-diäthylanilinmercaptansulfosäure* und anstatt Dimethylanilin das Diäthylanilin, o-Toluidin oder α -Toluylendiamin (Schmelzpunkt 99°) setzen.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik ⁴⁾ nahm ein umfangreiches Patent auf die *Herstellung von Schwefelabkömmlingen der Paradiamine* und die Umwandlung derselben in *Methylenblau*, welches sich an die diesbezüglichen Arbeiten von A. Koch ⁵⁾ anschließt. Danach entsteht bei der Reduction des *Methylenroths* ⁶⁾ in saurer Lösung das *Mercaptan des p-Amidodimethylanilins*, $C_8H_{11}N_2S$, und bei der Entfärbung des Methylenroths durch Kali das *Disulfid des p-Amidodimethylanilinmercaptans*, $(C_8H_{11}N_2S)_2$, und die *p-Amidodimethylanilinthiosulfosäure*, $C_8H_{11}N_2S(SO_3H)$ (kurz „Sulfid“ und „Sulfonsäure“ genannt). Diese „Sulfonsäure“ bildet sich, wenn das rothe, auf Salzsäurezusatz farblos werdende Oxydationsproduct des p-Amidodimethylanilins mit Unter-

¹⁾ JB. f. 1883, 1818, 1820, 1821; f. 1884, 1868; f. 1885, 2223 f. — ²⁾ Vgl. den folgenden Auszug. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 295 (D. R.-P. 47 345). — ⁴⁾ Daselbst, S. 44 (D. R.-P. 45 839). — ⁵⁾ JB. f. 1879, 1169 f. — ⁶⁾ JB. f. 1885, 2224 f.

schwefligsäure zusammentrifft: $\text{C}_6\text{H}_4\text{--NH--N}(\text{CH}_3)_2\text{Cl} + \text{S}_2\text{O}_3\text{H}_2$
 $= \text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_3\text{H} + \text{HCl}$. Die „Sulfonsäure“ läßt sich durch Reduction mit Zinkstaub in saurer oder alkalischer Lösung in das Mercaptan und durch Behandeln mit Säuren oder Alkalien in das „Sulfid“ umwandeln. Andererseits geht das letztere durch schweflige Säure glatt in die „Sulfonsäure“ und durch Wasserstoffaufnahme in das Mercaptan über. Diese Schwefelabkömmlinge zeigen eine große Reactionsfähigkeit; sie geben bei der gemeinschaftlichen Oxydation mit Aminen und Phenolen Abkömmlinge des Diphenylamins, welche die Neigung besitzen, sich in die Leukoverbindungen oder Farbstoffe der Methylenblaugruppe umzulagern. So liefert das Mercaptan, im molekularen Verhältniß mit Dimethylanilin in neutraler oder essigsaurer Lösung oxydirt, einen grünen Farbstoff, das *Tetramethylindaminsulfid*, dessen Lösung beim Stehen oder in der Wärme Methylenblau giebt. Aus dem Mercaptan oder dem „Sulfid“ und Phenol erhält man auf gleiche Weise einen Schwefelabkömmling des *Phenolblau's*¹⁾, der sich leicht in *Methylenviolett*²⁾ umlagert. Dieses bei einer Reihe von p-Diaminen als typisch erkannte Verhalten wurde zu einem Verfahren für die Darstellung von *Methylenblau* benutzt. Dasselbe zerfällt einerseits in die Darstellung der p-Amidodimethylanilinthiosulfonsäure, die Umwandlung derselben in das p-Amidodimethylanilinmercaptan, resp. in das Disulfid des letzteren, andererseits diejenige des Tetramethylindaminsulfids und die Umwandlung dieses in Wasser löslichen grünen Farbstoffes in Methylenblau. Nach dem Vorhergesagten kann man auch aus dem Methylenroth Methylenblau wiedergewinnen. In Bezug auf die genaue Ausführungsweise dieser Operationen muß auf das Originalpatent verwiesen werden. — In einem Zusatzpatent Derselben³⁾ beschrieben Sie die Darstellung von *äthylirten schwefelhaltigen Abkömmlingen der p-Diamine: Amidodiäthylanilinthiosulfonsäure, Amidodiäthylanilinmercaptan, Amidodiäthylanilinsulfid, Dimethyldiäthylindaminsulfid, Dimethyltoluindaminsulfid, Diäthylindaminsulfid, Tetraäthylindamin-*

¹⁾ Vgl. JB. f. 1882, 1495. — ²⁾ JB. f. 1885, 2224 f. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 350 (D. R.-P. 47 374).

sulfid und *Diäthyltoluindaminsulfid*. Aus diesen wurden nach dem gleichen Verfahren *Dimethyldiäthylthioninchlorid*, $C_{18}H_{22}N_3SCl$, *Dimethyltoluthioninchlorid*, $C_{18}H_{16}N_3SCl$, *Tetraäthylthioninchlorid*, $C_{20}H_{26}N_3SCl$, und *Diäthyltoluthioninchlorid*, $C_{17}H_{20}N_3SCl$, dargestellt. Wird einer alkalischen Lösung der Thiosulfonsäure des p-Amidomethylanilins Schwefelammonium hinzugesetzt, so scheidet sich leicht das „Sulfid“ aus. Dasselbe liefert beim Stehen seiner der Luft ausgesetzten, mäßig concentrirten Lösungen in Benzol oder anderen indifferenten Lösungsmitteln dünne Prismen oder Nadeln eines bei 97° schmelzenden *Supersulfids des p-Amidodimethylanilimmercaptans*, welches in verdünnter, salzsaurer Lösung mit Eisenchlorid oxydirt, Methylenroth giebt und bei der gleichzeitigen Oxydation mit Dimethylanilin das gleiche Roth, jedoch kein grünes, schwefelhaltiges Indamin erzeugt. Durch Reduction liefert das Supersulfid unter Schwefelwasserstoffentwicklung das ölige „Sulfid“; mit schwefliger Säure vereinigt es sich unter Schwefelabscheidung zur Thiosulfonsäure. Bemerkenswerth ist noch, daß zur Darstellung der Thiosulfonsäuren aus den Oxydationsproducten der dialkylirten p-Diamine Gemenge von Natriumhyposulfit und Thonerdesulfat verwendet werden können.

R. Meyer ¹⁾ hat *Tartrazin ähnliche Farbstoffe* aus den Homologen der *Phenylhydrazinsulfosäure* und *Naphtylhydrazinsulfosäure* mit Benzil und Phenanthrenchinon erhalten. Der Farbstoff aus Benzil und Phenylhydrazinsulfosäure ist gelb, jener aus Phenanthrenchinon und der gleichen Sulfosäure rothgelb gefärbt. Er stellte ferner die Thatsachen zusammen, welche für einen Uebergang der Tartrazine in gemischte Azokörper sprechen und fand, daß das Hydrazon der Mesoxalsäure ²⁾ identisch ist mit *Benzolazomalonsäure* (erhalten durch Verseifen des Einwirkungsproductes von Diazobenzolchlorid auf Natriummalonsäureester).

Derselbe ³⁾ hat auch die Darstellung der *gelben* und *gelbrothen Farbstoffe* aus *Benzil* und den *Sulfosäuren aromatischer Hydrazine* angegeben. Danach erhitzt man eine Mischung von 1 Thl. Benzil mit 2 Thln. Hydrazinsulfosäure und 6 Thln. Wasser

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 536 (Ausz.). — ²⁾ Vgl. JB. f. 1875, 703; f. 1876, 730 ff. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 208 (D. R.-P. 45 272).

so lange zum Kochen, bis das erstere verschwunden ist. Nach dem Neutralisiren mit Soda und Aussalzen erhält man den Farbstoff als gelbes, krystallinisches Pulver.

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin¹⁾ erhielt neue, die Baumwolle direct im Glaubersalzbade anfärbende *Hydrazinfarbstoffe* mittelst Condensation der aus Benzidinsulfosäure oder Diamidostilbendisulfosäure durch Diazotiren und Reduciren der entstandenen Diazokörper mit Zinnchlorür und Salzsäure erhaltenen *Dihydrazindiphenyldisulfosäure*, resp. *Dihydrazinstilbendisulfosäure* mit Benzaldehyd, Nitrobenzaldehyd, Zimmtaldehyd, Benzylidenaceton, Benzil, Isatin, Methylisatin, Phenanthrenchinon, Dioxyweinsäure, resp. den Sulfosäuren dieser Körper. Die erhaltenen Farbstoffe sollen sich durch Echtheit gegen Alkalien und Säuren auszeichnen.

Nach E. Lellmann²⁾ verhält sich das durch Reduction von p-Nitrophenylpiperidin erhaltene *p-Amidophenylpiperidin* in Bezug auf Farbstoffbildung ähnlich dem p-Amidodimethylanilin. Durch gemeinsame Oxydation mit aromatischen Aminen oder Phenolen bilden sie *Indamine* resp. *Indophenole*³⁾; oxydirt man ein Gemenge eines primären aromatischen Amins mit p-Amidophenylpiperidin, und zwar im Verhältnisse von 2:1 Mol., so entstehen *Piperidinsafraanine*⁴⁾. Ein dem Methylenblau⁵⁾ entsprechendes *Piperidinblau* entsteht, wenn man eine salzsaure Lösung von p-Amidophenylpiperidin in Gegenwart von Schwefelwasserstoff mit Eisenchlorid behandelt.

L. Gattermann und G. Wichmann⁶⁾ haben das *Aldehydblau* untersucht. Sie erhielten ein solches bei der Einwirkung von Pararosanilin und Salzsäure auf Aldehyd oder Paraldehyd in der Kälte und Aussalzen des verdünnten Reactionsproductes mit Kochsalz neben einem durch letzteres Salz nicht abscheidbaren blauen Farbstoff. Dieses Aldehydblau verhält sich wie ein

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 118 (D. R.-P. 46 321); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 141 (Patent). — ²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 630 (D. R.-P. 46 938); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 220. — ³⁾ JB. f. 1883, 1812 f. — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1882, 1495. — ⁵⁾ JB. f. 1883, 1818, 1820, 1821; f. 1884, 1868; f. 1885, 2223 f. —

⁶⁾ Ber. 1889, 227.

Rosanilinfarbstoff gegen Säuren, Alkalien und Reductionsmittel. Bei der trockenen Destillation entsteht aus demselben ein *Chinolinkörper*, der dem Claus'schen Dichinolin¹⁾ sehr ähnlich ist und eine Pikrinsäureverbindung liefert, deren Analyse es wahrscheinlich macht, daß dieser Körper ein *Trichinaldin* sei. Die Analysen des Aldehydblau's ergaben auch, daß dasselbe als ein wasserhaltiges *Chlorhydrat* eines *Trichinaldylcarbinols* der Formel $\text{CCl}(\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N})_2\text{HCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ anzusprechen sei. Aus Rosanilin und Paraldehyd gelang es Ihnen, ein analoges *Aldehydblau*, $\text{CCl}(\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N})_2(\text{C}_{10}\text{H}_7\text{N} \cdot \text{CH}_3)\text{HCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, zu erhalten. Diese durch Kochsalz aussalzbaren Farbstoffe sind jedoch keine Zwischenproducte bei der Bildung des *Aldehydgrüns*¹⁾, da dieselben unter keinen Umständen in letzteres übergeführt werden konnten. Dagegen liefert der bei der Darstellung von Aldehydblau mit entstehende, nicht aussalzbare blaue Farbstoff mit Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure das Aldehydgrün. Letzteres ist seinem Verhalten nach ein schwefelhaltiges Chinolinderivat, da die demselben zu Grunde liegende Base beim Erhitzen einen Geruch nach Schwefelverbindungen und nach Chinolinbasen zeigt. Die Bildung von Aldehydblau läßt sich auf Grund der Döbner-Miller'schen Methode der Chinaldinsynthese erklären. — Nach Versuchen von F. Merkel eignet sich das *Aldehydblau* vortrefflich zum Färben mikroskopischer Präparate. Die Reaction zwischen Aldehyd und Pararosanilin verläuft bei etwa 50° nicht mehr im vorstehend angeführten Sinne; in diesem Falle erhält man einen chlorreicheren und kohlenstoffärmeren blauen Farbstoff.

K. Oehler²⁾ nahm zu Seinem Verfahren der Darstellung gelber, basischer Farbstoffe der *Phenylacridingruppe* [*Benzoflavine*³⁾] zwei Zusatzpatente. Ersetzt man danach in dem im Hauptpatent beschriebenen Verfahren den Benzaldehyd durch Toluylaldehyd oder Nitrobenzaldehyd, so erhält man die substituirten Zwischenproducte: *Tetraamidoditolylmethan* und *Mononitrotetraamidoditolylphenylmethan*, welches letztere durch Reduction

¹⁾ Vgl. A. W. Hofmann, JB. f. 1870, 768. — ²⁾ Chem. Centr. 1889a, 239 (D. R.-P. 45 294 und 45 298). — ³⁾ JB. f. 1888, 2871 f.

ein Pentaamidoderivat liefert. Mittelst Abspaltung von Ammoniak und nachfolgender Oxydation entstehen die Benzoflavine. Durch directes Nitriren von Tetraamidoditolyphenylmethan erhält man eine Nitroleukobase, welche wahrscheinlich mit der durch Condensation von p-Nitrobenzaldehyd mit m-Toluyldiamin erhaltenen identisch ist.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik ¹⁾ nahm ein Zusatzpatent auf die Darstellung von Farbstoffen aus der Gruppe des m-Amidophenolphtaleins (Rhodamine) ²⁾. Ersetzt man danach die im Hauptpatente angeführten Dialkyl-m-amidophenole durch Phenyl-m-amidophenol (m-Oxydiphenylamin), so bildet sich beim Erhitzen mit Phtalsäureanhydrid ein symmetrisches Diphenylrhodamin, mit dem Anhydrid der β -Oxyphthalsäure jedoch das symmetrische β -Oxydiphenylrhodamin. Wird endlich bei dem ursprünglich angegebenen Verfahren Phtalsäureanhydrid durch das Anhydrid der Dichlorphthalsäure ersetzt, so bildet sich Dichlortetramethyl-, resp. Dichlortetraäthylrhodamin.

Wird nach einem weiteren Patent ³⁾ der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen in dem Verfahren zur Herstellung von Rhodaminen ⁴⁾ das Dialkyl-m-amidophenol durch Aethylphenyl-m-amidophenol (m-Oxyäthylidiphenylamin) ersetzt, so entsteht symmetrisches Diäthylidiphenylrhodamin (Phenyläthyl-m-amidophenolphtalein), welches ein kupferglänzendes, in Spiritus lösliches Pulver bildet und das auf Seide ein fluorescirendes rothstichiges Violett erzeugt.

Einem späteren Patente der Badischen Anilin- und Sodafabrik ⁵⁾ zufolge erhält man aus symmetrischem Diphenylrhodamin ⁶⁾ einen in Wasser löslichen Farbstoff durch Sulfuriren desselben mit rauchender Schwefelsäure von 20 bis 30 Proc. Anhydridgehalt bei gewöhnlicher Temperatur. — Nach einem anderen Patente derselben Farbenfabrik ⁷⁾ wurden ferner folgende Rhodamine

¹⁾ Chem. Centr. 1889 a, 208 (D. R.-P. 45 263). — ²⁾ JB. f. 1888, 2873 f. — ³⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 118 (D. R.-P. 46 354); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 143 (Patent). — ⁴⁾ JB. f. 1888, 2873 f. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 199 (D. R.-P. 46 807). — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2873 f. — ⁷⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 378 (D. R.-P. 47 451).

erhalten: *Tetrachlortetramethyl-* und *Tetrachlortetraäthyl-Rhodamine* aus Dimethyl- oder Diäthyl-m-amidophenol mit Tetrachlorphtalsäureanhydrid; symmetrisches *Dichlor-* und symmetrisches *Tetrachlordiphenyl-Rhodamin* aus Monophenyl-m-amidophenol und Dichlor- oder Tetrachlorphtalsäureanhydrid; *symmetrische Ditolyl-Rhodamine* aus p- oder o-Monotolyl-m-amidophenol und Phtalsäureanhydrid; *Dichlor-* und *Tetrachlor-p-* (oder *-o-*) *ditolyl-Rhodamine* aus den Monotolyl-m-amidophenolen mit Dichlor- oder Tetrachlorphtalsäureanhydrid.

Nach einem Patente ¹⁾ der Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning gelingt es, durch Einwirkung von Diäthylaminchlorhydrat (4 Thle.), Natriumacetat (5 Thle.) und Alkohol (8 Thle.) auf das aus Fluoresceïn und Phosphorpentachlorid entstehende *Fluoresceïnchlorid* im Autoclaven bei 200 bis 220° das *Rhodamin* ²⁾ zu erhalten. Da sich bei der Reaction auch ein Körper bildet, welcher erst beim Kochen mit salzsäurehaltigem Alkohol in Rhodamin übergeht, so ist es zweckmäßig, das Reactionsproduct direct mit 10 procentiger alkoholischer Salzsäure etwa fünf Stunden lang zu kochen, dann den Alkohol abzudestilliren, den Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser auszukochen und die Lösung mit Kochsalz zu fällen.

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning ³⁾ haben ferner einen der Classe der Phtaleïne und Acridine ⁴⁾ angehörigen Farbstoff, das *Flaveosin*, erhalten. Danach wird ein Gemenge von Phtalsäureanhydrid (1 Mol.), Acetyl-m-amidodiäthylanilin (2 Mol.) und Essigsäureanhydrid (1 Mol.) zwei bis drei Stunden lang auf 140 bis 150° erhitzt. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol erhält man so das *Diacetyldiamidodiäthylanilinphtaleïn*, $C_{32}H_{38}N_4O_4$, in Form farbloser Prismen vom Schmelzpunkte 248°, welches in Wasser unlöslich, in kaltem Alkohol und Aether schwer löslich, in heißem Alkohol leichter löslich ist. Beim Erwärmen mit Mineralsäuren (am besten mit 15 bis 20 Thln. 20 procentiger

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 465 (D. R.-P. 48 376). — ²⁾ JB. f. 1888, 2873 f. — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 685 (D. R.-P. 49 850). — ⁴⁾ Vgl. JB. f. 1883, 678 f., 1798.

Salzsäure) bildet sich aus demselben das Flaveosin unter Abspaltung von Essigsäure und Ammoniak. Der neue Farbstoff kann mittelst Kochsalz oder Chlorzink abgeschieden werden; dessen Chlorhydrat krystallisirt in glänzenden, braungelben Nadeln, das Sulfat in cantharidenglänzenden Prismen. Die mittelst Soda aus den Salzen abgeschiedene Basis bildet goldgelbe, glänzende Blättchen. Das Flaveosin färbt Seide in schwach saurem Bade goldgelb mit grüngelber Fluorescenz, Wolle und tannirte Baumwolle dagegen rothgelb.

Nach Angabe der Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning ¹⁾ entsteht bei der Einwirkung von Ammoniak auf *Fluoresceïnchlorid* eine *Imidverbindung*, $C_{20}H_{11}Cl_2NO_2$. Werden 74 Thle. dieser Verbindung mit 60 Thln. β -Naphthylamin und 60 Thln. Chlorzink zwei Stunden auf 260° erhitzt, so entsteht ein neuer, in Spiritus löslicher *Farbstoff*.

C. Dreyfus ²⁾ nahm ein Patent auf ein Verfahren der Anwendung der *Primulinfarben* ³⁾ in der Färberei und Zeugdruckerei. Das Verfahren beruht darauf, daß man die Azofarbstoffe aus Primulin (mit β -, α -Naphthol und Resorcin) außerhalb der Faser durch Einwirkung diazotirten Primulins auf die alkalischen Lösungen der Phenole darstellt und diese dann im Autoclaven bei 100° mit der zweiundeinhalbfachen Menge Natriumdisulfatlösung von 50° Tw. erhitzt; die entstandene Lösung wird filtrirt und mit Kochsalz gefällt. Es resultirt ein gelbes Pulver, das in Wasser sehr leicht löslich ist und welches in der Färberei, sowie im Zeugdruck angewendet werden kann. Die Farben werden daraus durch caustische Alkalien entwickelt.

H. Kupferberg ⁴⁾ erhielt tiefbraunfärbende *Azofarbstoffe* durch Diazotiren von *Phenylen-* oder *Toluylenbraun* und Combiniren der entstandenen Diazokörper mit m-Phenylendiamin, resp. m-Toluylendiamin.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 529 (D. R.-P. 48 980). — ²⁾ Bull. soc. chim. [3] 1, 859 (Engl. Pat. 9280); Chem. Soc. Ind. J. 8, 117. — ³⁾ JB. f. 1888, 2858, 2876. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 145 (D. R.-P. 46 375).

Die Farbenfabriken vormals F. Bayer u. Co. in Elberfeld¹⁾ nahmen zwei Patente auf die Gewinnung von *gelben bis braunen Azofarbstoffen*. Danach erhält man in Spiritus lösliche Farbstoffe durch Combination der Diazoverbindungen der aromatischen Amine mit dem im Handel unter dem Namen Bismarckbraun oder Vesuvin bekannten Farbstoffe; durch Einwirkung von Schwefelsäure können die erhaltenen Farbstoffe in Wasser löslich gemacht werden. Analoge Farbstoffe erhält man aus den Amidoazonaphtalinen oder deren Sulfosäuren mit Bismarckbraun.

Dahl u. Co.²⁾ erhielten schöne, ungebeizte Baumwolle direct anfärbende *Azofarbstoffe* durch Combination der diazotirten, schwer löslichen Sulfosäuren des geschwefelten p-Toluidins³⁾ mit Salicylsäure (*Baumwollgelb*) oder β -Naphtol- α -monosulfosäure.

Ersetzt man nach R. Nietzki⁴⁾ in Seinem Verfahren zur Darstellung von *beizenfärbenden Azofarbstoffen* aus nitrirten Diazoverbindungen und Salicylsäure⁵⁾ diese letztere durch die mittelst Einwirkung von Kohlensäure auf die drei isomeren Kresole erhältlichen Kresotinsäuren, so entstehen ebenfalls neue, auf metallischen Beizen anfärbende Farbstoffe. Die Eigenschaft, ähnlich dem Alizarin auf gebeizten Stoffen anzufärben, scheint überhaupt allen jenen Farbstoffen eigen zu sein, zu deren Herstellung Oxysäuren verwendet werden, in denen die Carboxylgruppe zur Hydroxylgruppe in der Orthostellung steht. So giebt auch die α -Oxynaphtoësäure brauchbare Farbstoffe.

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning⁶⁾ erhielten durch Combination von diazotirtem o-Nitroanilin mit Salicylsäure, Kresolcarbonsäuren oder α -Oxynaphtoësäure *gelbe und braune Azofarbstoffe*, welche die Eigenschaft besitzen, auf metallischen Beizen zu ziehen.

S. v. Kostanecki⁷⁾ hat gefunden, daß sich die *Resorcinazo-*

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 663 (D. R.-P. 47 066 und 47 067); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 223. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 465 (D. R.-P. 48 465).

— ³⁾ Vgl. JB. f. 1885, 2231. — ⁴⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 117 (D. R.-P. 46 203); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 146. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2882. — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 464 (D. R.-P. 48 357). — ⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 467 (D. R.-P. 46 479); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 144.

farbstoffe sehr leicht *nitrosiren* lassen, wenn man deren alkalische Lösung mit Natriumnitrit versetzt und hierauf in verdünnte Säure gießt. Die entstandenen Niederschläge werden colirt und nach dem Auswaschen als Pasten zum Färben verwendet. Wolle kann damit für sich oder mit Chrom- oder Eisenbeizen versehen gefärbt werden; Baumwolle hingegen kann stets nur gebeizt verwendet werden. Das nitrosirte Phenylazoresorcin liefert mit Eisenbeize dunkelolivengrüne, fast schwarze Färbungen, mit Chrombeize dagegen braune Töne.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen ¹⁾ erhielt eigenthümliche *Diazofarbstoffe* durch Einwirkung von Phosgen, Thiophosgen, Schwefelkohlenstoff, Aldehyden, Aethylenbromid oder Aether zweibasischer Säuren (wie Oxalsäure) auf die Natronsalze der *p*-Amidobenzolazosalicylsäure, resp. der *p*-Amidobenzolazokresotinsäure ²⁾. Diese gelbfärbenden Farbstoffe sind auch als Derivate des symmetrischen Diphenylharnstoffes, resp. Thioharnstoffes aufzufassen; sie färben Baumwolle ohne Beizen schön gelb an.

Nach Angabe der Badischen Anilin- und Sodafabrik ³⁾ können die aus Amidoazoverbindungen und Phosgen zu erhaltenden *Diazofarbstoffe* ⁴⁾ auch durch Combination der Tetrazoverbindung des Diamidodiphenylharnstoffes mit Phenolen (Salicylsäure) dargestellt werden.

K. Oehler ⁵⁾ liefs sich die Darstellung neuer *Diazofarbstoffe* aus Amidophenol-, sowie aus Amidokresolsulfosäuren und α -Naphtylamin, und die Verwendung derselben zur Herstellung von Wolle violett, blau und schwarz färbenden *Tetrazofarbstoffen* patentiren. Danach werden die *Amidophenolsulfosäuren* diazotirt und zunächst mit α -Naphtylamin combinirt; die entstehenden Zwischenproducte sodann abermals diazotirt und nun mit der Schäffer'schen β -Naphtolsulfosäure, mit dem R-Salz oder mit α -Naphtolsulfosäure combinirt.

¹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 179 (D. R.-P. 46 737). — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2880. —

³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 405 (D. R.-P. 47 902). — ⁴⁾ Siehe voranstehenden Auszug. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889a, 496 (D. R.-P. 45 994); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 50 (Patent).

H. H. Leigh und R. G. Williams ¹⁾ erhielten die Baumwolle direct färbende *Tetraazofarbstoffe* durch Combination von *Tetraazodiphenyl* und dessen Homologen und Sulfosäuren mit *Dihydroxytoluol*, seinen Homologen, Substitutionsproducten und Sulfonsäuren. — Dieselben ²⁾ stellten auch direct färbende *Tetraazofarbstoffe* mittelst Combination von *Tetraazodiphenyl* oder dessen Homologen mit *Diazoamidokörpern* und darauf folgende Substitution der letzteren durch Phenole oder Amine dar.

Die Farbenfabriken vormals F. Bayer u. Co. ³⁾ haben *gemischte Azofarbstoffe* erhalten durch Combination der *Tetraazoverbindungen der p-Diamine* mit β -Naphthylamin- δ -monosulfosäure ⁴⁾ (1 Mol.) und einem Phenol oder Amin (1 Mol.).

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin ⁵⁾ erhielt *violette bis braunviolette gemischte Tetraazofarbstoffe* durch Combination von diazotirtem *Benzidin* oder *Tolidin* (1 Mol.) mit α -Naphtholdisulfosäure (1 Mol.) und Paarung des erhaltenen Zwischenproductes mit α - oder β -Naphthylamin, m-Phenylendiamin, m-Dimethylphenylendiamin, m-Oxydiphenylamin, Dimethylanilin, Resorcin, β -Naphtol oder β -Naphtolmonosulfosäure (1 Mol.).

L. Casella und Co. ⁶⁾ erhielten durch Combination der β -Naphthylamindisulfosäure mit *Tetraazodiphenyl* einen rothen, licht- und säurebeständigen *Azofarbstoff*. Die β -Naphthylamindisulfosäure wird zu diesem Zwecke aus der β -Naphtol- δ -disulfosäure ⁷⁾ durch Erhitzen mit Ammoniak unter Druck gewonnen.

Nach einem Patent ⁸⁾ der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin erhält man *braune Azofarbstoffe*, wenn man den aus *Tetraazodiphenyl*, *Salicylsäure* und *Resorcin* erhältlichen Farbstoff ⁹⁾ in alkalischer Lösung mit Diazoverbindungen (*Diazobenzolsulfosäure*, α -*Diazonaphthalinsulfosäure*) von Neuem combinirt. Diese Farbstoffe färben Baumwolle ohne Beize an.

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 280, 281 (Engl. Pat. 5404, 6748). — ²⁾ Daselbst, S. 281 (Engl. Pat. 15 654). — ³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 377 (D. R.-P. 46 628). — ⁴⁾ JB. f. 1887, 2581. — ⁵⁾ Chem. Centr. 1889 a, 239 (D. R.-P. 45 342). — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 258 (D. R.-P. 46 711). — ⁷⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2717 f. — ⁸⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 117 (D. R.-P. 46 328); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 142 (Patent). — ⁹⁾ JB. f. 1888, 2892.

Dieselbe Gesellschaft¹⁾ bereitet einen schönen, blaurothen, die Baumwolle direct färbenden *Azofarbstoff*, das *Diaminroth 3 B*, durch Combination von diazotirtem *Tolidin* mit dem Natronsalz der *F-Naphtylaminsulfosäure*²⁾. Die freie Farbstoffsäure ist in Wasser unlöslich und das Natronsalz ist schwer, das Magnesium- und Kalksalz in siedendem Wasser unlöslich.

Dieselbe Gesellschaft³⁾ erhielt auch zwei Patente auf die Herstellung von *blauen Azofarbstoffen* durch Combination von diazotirtem Benzidin, Tolidin, Diamidostilben, Dianisidin, Diphenetidin oder deren Sulfosäuren mit Ihrer neuen α -*Naphtoldisulfosäure*⁴⁾. Die letztere Säure kann theilweise durch α - oder β -Naphtol und deren Sulfosäuren unter Bildung blauvioletter Farbstoffe ersetzt werden. — Dieselbe Gesellschaft⁵⁾ erhielt sodann ein Patent auf die Herstellung von rothen, braunen, violetten und blauschwarzen *Azofarbstoffen* aus Ihrer α -*Naphtoldisulfosäure* mit Diazoverbindungen überhaupt.

K. Oehler⁶⁾ bereitete *orangefarbene*, die Baumwolle ohne Beizen im alkalischen Bade anfärbende *Azofarbstoffe* durch Combination von *Tetraazoditölyl* (1 Mol.) mit *o*- oder *m*-*Kresolcarbonsäure* (1 Mol.) und Einwirkung des schwer löslichen Zwischenproductes auf *Toluylendiaminsulfosäure* (1 Mol.).

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin⁷⁾ erhielt neue *Azofarbstoffe* aus *Tetraazoditölyl* und α -*Amidonaphtalin- ϵ -disulfosäure*⁸⁾. Besonders schöne Producte entstehen, wenn man Tetraazoditölyl und die genannte Sulfosäure im Verhältnisse von 1:1 Mol. zu einem Zwischenproduct vereinigt und dieses dann mit β -Naphtylamin oder β -Naphtylamin- β -sulfosäure combinirt.

L. Casella u. Co.⁹⁾ ließen sich ferner die Darstellung von

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 405 (D. R.-P. 48 074). — ²⁾ Vgl. JB. f. 1888, 2178, 2700 f. — ³⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 280 (Engl. Pat. 5909). — ⁴⁾ Siehe diesen JB., S. 2670. — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 281 (Engl. Pat. 5910). — ⁶⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 296 (D. R.-P. 47 235). — ⁷⁾ Chem. Zeitg. 1889, 631 (D. R.-P. 64 953); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 221. — ⁸⁾ Siehe diesen JB., S. 2671. — ⁹⁾ Chem. Centr. 1889a, 495 (D. R.-P. 46 134); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 42 (Patent).

Azofarbstoffen aus Ihren *ätherificirten Oxydiphenylbasen* und deren *Sulfosäuren* ¹⁾ patentiren. Durch Diazotiren dieser Basen und Combiniren mit Aminen oder Phenolen entstehen Baumwolle direct färbende Farbstoffe; Phenol, Salicylsäure, Kresol, Anilin und Toluidin liefern gelbe, α - oder β -Naphtylamin und deren Sulfosäuren rothe, sowie α - und β -Naphtol resp. deren Sulfosäuren blaue Farbstoffe. Orangerothe, bordeauxrothe und violette gemischte Azofarbstoffe werden durch Combination der diazotirten neuen Basen (1 Mol.) mit zwei verschiedenen Componenten gewonnen.

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin ²⁾ erhielt aus diazotirtem *Dianisidin* und Ihrer neuen α -*Naphtoldisulfosäure* ³⁾ *blaue*, die Baumwolle direct färbende *Azofarbstoffe*. — Nach weiteren Angaben Derselben Gesellschaft ⁴⁾ kann man auch vermittelst der neuen α -*Naphtoldisulfosäure* und den Salzen des *Tetraazodiphenyls* oder *Tetraazoditolyls* *blauviolette* resp. *rothviolette Azofarbstoffe* erhalten.

Die Gesellschaft für chemische Industrie in Basel ⁵⁾ erhielt *Tetraazofarbstoffe* durch Combination von diazotirtem *p-Diamido-p-diphenoläthylenäther* ⁶⁾ mit Salicylsäure, Naphtionsäure, β -Naphtylaminmonosulfosäure von Brönner ⁷⁾, β -Naphtylamin- δ -monosulfosäure ⁸⁾, β -Naphtolmonosulfosäure von Schäffer ⁹⁾, β -Naphtol- δ -monosulfosäure ¹⁰⁾ und β -Naphtoldisulfosäure R.

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin ¹¹⁾ stellte *gelbe* bis *braune Tetraazofarbstoffe* dar durch Combination von *Tetraazodiphenyl* (1 Mol.) mit *Salicylsäure* (1 Mol.) und den *Resorcinazofarbstoffen* (1 Mol.) aus Amidobenzolsulfosäuren, Amidobenzolsulfosäuren und α - oder β -Naphtylaminsulfosäuren.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigshafen am Rhein ¹²⁾ liefs sich die Darstellung von *Tetraazofarbstoffen* aus

¹⁾ Dieser JB., S. 2666. — ²⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 257 (D. R.-P. 47 136). — ³⁾ Dieser JB., S. 2670. — ⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 223 (D. R.-P. 47 068). — ⁵⁾ Dasselbst, S. 321 (D. R.-P. 47 301). — ⁶⁾ JB. f. 1888, 2897. — ⁷⁾ JB. f. 1888, 1797. — ⁸⁾ JB. f. 1887, 2581. — ⁹⁾ JB. f. 1869, 489. — ¹⁰⁾ JB. f. 1888, 2892. — ¹¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 467 (D. R.-P. 46 501); Ber. (Ausz.) 1889, 178 (Patent). — ¹²⁾ Chem. Zeitg. 1889, 467 (D. R.-P. 46 438); Ber. (Ausz.) 1889, 177 (Patent); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 143.

Carbazol patentiren. Danach wird eine Lösung von Carbazol in Eisessig bei 80 bis 100° mit Salpetersäure behandelt und das nach dem Erkalten auskrystallisirende *Dinitrocarbazol* mit Zinnsalz oder besser mit Zinkstaub und Natronlauge in ein *Diamidocarbazol* übergeführt. Letzteres Product wird diazotirt und mit Phenolen oder Aminen gepaart. Durch Combination mit 2 Mol. Salicylsäure entsteht das *Carbazolgelb*, welches auch ungebeizte Baumwolle anfärbt.

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin ¹⁾ erhielt auch (vgl. S. 2866) neue *blaue Azofarbstoffe* durch Combination von *Tetraazostilben* mit der neuen α -Naphthol- ε -disulfosäure ²⁾.

Dieselbe Gesellschaft ³⁾ erhielt neue *rothe bis braunrothe*, die vegetabilische Faser direct anfärbende *Azofarbstoffe* durch Einwirkung von *Tetraazostilben* auf β -Naphthylamindisulfosäure R im Verhältnisse von 1:1 Mol., und Combination dieses Zwischenproductes mit Naphthylamin, resp. dessen Sulfosäuren.

E. Noetting⁴⁾ schrieb einen Aufsatz über *substantive Baumwollfarbstoffe (Azofarbstoffe)*, in welchem Er zunächst auf die Thatsache hinwies, daß es die charakteristische Eigenschaft aller bis jetzt bekannten, substantive Farbstoffe liefernden Basen ist, die beiden Amidogruppen entweder in der Parastellung zu einander oder zur Bindestelle der beiden Benzolkerne zu besitzen. Er besprach dann die von Rosenstiehl und Noetting⁵⁾ entdeckten und von der Société anonyme des matières colorantes de St. Denis et Paris in den Handel gebrachten Farbstoffe aus Azoxyanilinen, welche sich von metasubstituirten Diaminen ableiten, vollkommen säurebeständige Töne liefern, ferner Baumwolle ebenfalls, wenn auch nicht so intensiv wie die Congofarbstoffe, direct anfärben, und gab Recepte zum Färben mit diesen Farbstoffen (*Rouge de St. Denis*) von Rosenstiehl, H. Koechlin und C. Schoen an.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 631 (D. R.-P. 46 971); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 222. — ²⁾ Siehe diesen JB., S. 2670. — ³⁾ Chem. Zeitg. 1889, 631 (D. R.-P. 47 026); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 223. — ⁴⁾ Chem. Zeitg. 1889, 777. — ⁵⁾ JB. f. 1888, 2879.

St. v. Kostanecki ¹⁾ hat Seine Untersuchungen ²⁾ über *beizenfärbende Farbstoffe* fortgesetzt. Zunächst fand Er, daß auch das flüchtige Nitrobrenzcatechin, sowie das Phenanthrenchinonoxim ³⁾ und das Retenchinonoxim ⁴⁾ Beizen anfärben, während das Anthrachinonoxim ⁵⁾ dieses nicht bewirkt. Ferner fand Er, daß o-Chinondioxime und o-Oxyoxime beizenfärbende Farbstoffe sind. Auch bei manchen o-Chinonen, resp. Oxychinonen läßt sich die Fähigkeit, auf Beizen zu ziehen, verfolgen. So färben das Oxy-naphtochinon und das Oxyjuglon ⁶⁾, ferner das Dioxychinon, die Chloranilsäure, die Nitranilsäure und die Rhodizonsäure Beizen an.

W. G. Thompson und W. H. Claus ⁷⁾ erhielten *gelbe bis braune Azofarbstoffe* durch Einwirkung von Diazo- resp. Tetraazoverbindungen auf Abkochungen der Farbhölzer.

E. von Cochenhausen ⁸⁾ schrieb einen Aufsatz über die *Werthbestimmung des Indigo's* durch chemisch-analytische Methoden und durch Probefärben, in welchem Er eine kritische Zusammenstellung der verschiedenen, zur Bestimmung von Indigo vorgeschlagenen Methoden brachte. Er verwirft alle diese Methoden und ist der Ansicht, daß das Probefärben die richtigsten Anhaltspunkte über den Werth des Indigo's und des Indigo-carmins liefere.

A. Leonhardt und Co. ⁹⁾ haben *gelbe, orange bis braune Farbstoffe* aus *p-Mononitrotoluolsulfosäure* erhalten. Das Verfahren hierzu besteht darin, daß man die genannte Säure oder ein Salz derselben unter Zusatz oxydabler Körper in Wasser oder einem flüssigen oxydablen Medium, wie Spiritus oder Glycerin, gelöst, resp. vertheilt mit kaustischem Alkali so lange erhitzt, bis die Farbstoffbildung beendet ist. Als oxydable Körper werden angeführt: Methylalkohol, Aethylalkohol, Glycerin, Resorcin, Hydrochinon, Orcin, Naphtol, Dioxynaphtalin, Pyrogallussäure, Resorcylsäure,

¹⁾ Ber. 1889, 1347. — ²⁾ JB. f. 1887, 2713. — ³⁾ JB. f. 1883, 989. — ⁴⁾ JB. f. 1885, 708. — ⁵⁾ JB. f. 1883, 989 f. — ⁶⁾ JB. f. 1885, 1282 f. — ⁷⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 538 (Engl. Pat. 14 836). — ⁸⁾ Chem. Centr. 1889a, 116 (Ausz.). — ⁹⁾ Ber. (Ausz.) 1889, 116 (D. R.-P. 46 252); Zeitschr. angew. Chem. 1889, 145.

Oxynaphtoësäure, Gallussäure, Tannin und gerbstoffhaltige Substanzen, Oxychinolin-carbonsäure, Dioxynaphtalinsulfosäure, ferner schweflige, arsenige und antimonige Säure, sowie deren Salze. Die erhaltenen Farbstoffe färben Baumwolle im alkalischen Bade direct an.

H. Caro¹⁾ liefs sich die Herstellung von *Naphtholgelb S*²⁾ patentiren, welches durch Sulfurirung und nachfolgende Nitrirung aus α -Naphthol erhalten werden kann, wobei ein besonderes Gewicht auf die anfängliche Herstellung höher sulfurirter Verbindungen (Trisulfosäure) und den Eintritt von zwei Nitrogruppen gelegt wird.

Kern und Sandoz³⁾ haben sich die Darstellung von *Gallussäure-Methyläther* und eines *Farbstoffes* aus demselben, „*Prune*“ genannt, patentiren lassen. Der Methyläther wird aus der methylalkoholischen Lösung von Gallussäure oder Tannin⁴⁾ mit Salzsäure oder Schwefelsäure als ein in heifsem Wasser löslicher krystallwasserhaltiger Körper gewonnen, der aus Methylalkohol in wasserfreien, rhombischen Krystallen vom Schmelzpunkte 202° erhalten werden kann. 10 kg dieses Methyläthers werden sodann zur Gewinnung des Farbstoffes mit 12 kg *Nitrosodimethylanilin*chlorhydrat und 80 kg Methylalkohol am Rückflusskühler vier Stunden lang gekocht. Der Farbstoff scheidet sich schon aus der warmen Flüssigkeit zum gröfsten Theil in Form von kleinen, braunen Nadeln als Chlorhydrat aus. Derselbe löst sich sehr leicht in Wasser auf und zeigt grofse Verwandtschaft zu den üblichen Beizen. Er giebt sehr licht- und waschechte Lacke und eignet sich daher besonders für die Baumwollfärberei.

J. R. Geigy u. Co.⁵⁾ erhielten, ähnlich der Darstellung von Gallocyanin⁶⁾, durch Erhitzen von 2 Thln. *Gallaminsäure*⁷⁾ mit 3 Thln. *Nitrosodimethylanilin* in essigsaurer Lösung einen *blau-violetten Farbstoff*, welcher sich in Form seiner *Disulfitverbindung* zum Druck eignet. Der Farbstoff löst sich in Wasser, Säuren

¹⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 537 (Engl. Pat. 5305). — ²⁾ JB. f. 1882, 782. —

³⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 43 (D. R.-P. 45 786). — ⁴⁾ Vgl. Ernst und Zwenger, JB. f. 1871, 625. — ⁵⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 556 (D. R.-P.

48 996). — ⁶⁾ JB. f. 1882, 1496; f. 1883, 1804. — ⁷⁾ JB. f. 1882, 916.

und concentrirten Laugen; beim Verdünnen der alkalischen Lösung scheidet sich die freie Farbbase in violettrothen Flocken vollständig ab.

G. Saget ¹⁾ hat versucht, das Calcium im *Türkischroth* ²⁾ durch äquivalente Mengen anderer zweiwerthiger Metalle zu ersetzen, indem Er das mit Thonerde gebeizte Gewebe mit Alizarin in Gegenwart der Carbonate der betreffenden Metalle ausfärbte und dann in der beim Türkischrothproceß üblichen Weise weiter behandelte. Er erhielt dann Färbungen, welche in Bezug auf Echtheit dem gewöhnlichen Türkischroth nichts nachgaben. Die Carbonate der Metalle gaben folgende Färbungen:

Baryum	Blauroth (carmoisinfarben),
Strontium	Roth, schwach bläulich,
Magnesium	Braunroth, bläulich,
Mangan	Braunroth, gelblich,
Zink	Granatbraun, licht,
Nickel	Granatviolett, licht,
Kupfer	Weinroth, dunkel,
Blei	Granatroth, licht.

Fischli ³⁾ berichtete über die *Theorie des Adrianopelroths* ⁴⁾. Er arbeitete mit reiner *Ricinusölsäure* und deren Salzen und erhielt dabei in Bezug auf Schönheit der Farben dieselben Resultate, wie beim Arbeiten mit dem Türkischrothöl ⁵⁾ des Handels. Durch doppelte Umsetzung zwischen einem ricinusölsäuren Alkali und einem *Thonerdesalz* erhielt Er eine Verbindung der Formel $\text{Al}_2\text{O}(\text{OH})_2(\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2)_2$, welche, mit Alizarin und Wasser erhitzt, allmählich lebhaft sich röthet und dann von kochender Seifenlösung nicht angegriffen wird. Er besprach ferner den Vorgang beim Färben von Türkischroth, sowie die Wirkung des Dämpfens und Seifens.

E. Noeltling und F. Binder ⁶⁾ berichteten über die Preisarbeit von M. Fischli über die *Türkischrothfärberei* ⁷⁾. Aus den diesbezüglichen Versuchen des Letzteren geht hervor, daß der

¹⁾ Monit. scientif. [4] 3, 1266. — ²⁾ JB. f. 1885, 2246 f. — ³⁾ Chem. Centr. 1889a, 557 (Ausz.). — ⁴⁾ JB. f. 1885, 2246 f. — ⁵⁾ Vgl. JB. f. 1883, 1789; f. 1884, 1344, 1845; f. 1887, 2683. — ⁶⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 188 (Ausz.). — ⁷⁾ Siehe voranstehenden Auszug.

Türkischrothlack als eine Verbindung der Ricinusölsäure mit Thonerde und Alizarin anzusehen ist.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik ¹⁾ erhielt blaue bis grüne *Schwefelsäureabkömmlinge des Alizarinblau's* ²⁾ durch Einwirkung von Schwefelsäure unter verschiedenen Umständen auf Alizarinblau. Eine *Alizarinblauschwefelsäure* bildet sich, wenn man Alizarinblau mit niedrigprocentiger (Nordhäuser) rauchender Schwefelsäure bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur behandelt. Erhöht man hierbei diese letztere auf 100 bis 200°, so bildet sich eine *Alizarinblausulfosäure*. Zur Erzeugung von *Alizarinblaugrün* wird Alizarinblau mit hochprocentiger rauchender Schwefelsäure (also mit einem grossen Ueberschuss von Schwefelsäureanhydrid) auf eine 50° nicht übersteigende Temperatur erwärmt, bis dasselbe in Wasser, Säuren und Alkalien löslich ist; dieses Zwischenproduct giebt nach dem Verdünnen mit Wasser beim Erwärmen oder längerem Stehen der sauren oder alkalischen Lösungen das Alizarinblaugrün. Letzteres kann auch aus dem Zwischenproduct mittelst concentrirter Schwefelsäure und Erwärmen oder Stehenlassen der Lösung gewonnen werden. Dieser Farbstoff liefert mit Disulfiten in Wasser lösliche Verbindungen ³⁾. Erhitzt man das Alizarinblaugrün mit concentrirter Schwefelsäure oder mit Schwefelsäuremonohydrat auf 100 bis 200°, so entsteht *Alizarin grün*.

L. Siebold ⁴⁾ beschrieb *Farbholzextracte und ihre Verfälschungen*; Er empfahl zur Prüfung der Extracte das Vergleichsfärben auf mit Dichromat gebeizter Schafwolle.

L. Bruehl ⁵⁾ besprach die Industrie der *Farbhölzer und Extracte*.

G. Toll und W. P. Thompson ⁶⁾ haben zur Klärung des *Baumwollsaamenöls* unter gleichzeitiger Gewinnung des *Farbstoffes* vorgeschlagen, das Oel zunächst bei 100° mit einer Sodalösung zu mischen, dann das abgeschiedene Oel zur vollständigen Entfärbung bei 150 bis 200° mit Walkerde zu behandeln.

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 222 (D. R.-P. 46 654). — ²⁾ JB. f. 1882, 1511. — ³⁾ Vgl. JB. f. 1883, 1821. — ⁴⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 365. — ⁵⁾ Dasselbst, S. 612 (Ausz.). — ⁶⁾ Chem. Zeitg. 1889, 467 (Engl. Pat. 15 647).

Nach E. Dieterich¹⁾ sind die *Gallus-Tinten*, welche Eisenoxydsalze enthalten, besser als diejenigen, in welchen das Eisen als Oxydul vorkommt. Gute Gallustinten sollen mindestens 60 Thle. Gerbstoff auf 4 Thle. Eisen aufweisen. Eine empfehlenswerthe Vorschrift hierfür ist folgende: 50 g Tannin werden in 540 ccm Wasser aufgelöst und hierzu 40 g Eisenchloridlösung (entsprechend 4 g Eisen), 1 g Schwefelsäure nebst 400 ccm Wasser gebracht; das Gemisch wird 10 bis 15 Minuten lang gekocht und dann 30 g Zucker, sowie 10 g Anilin-Wasserblau 1 B hinzugegeben.

C. Appelbaum²⁾ hat gefunden, daß die nach Berzelius' Vorschrift erzeugte *Vanadintinte* ein unbrauchbares Gerinnsel vorstellt und daß man eine für gewisse Fälle brauchbare Vanadintinte nur dann erhält, wenn man 10 g Tannin in 100 g destillirtem Wasser löst, sowie hierzu eine Lösung von 0,4 g vanadinsaurem Ammoniak in 10 g destillirtem Wasser beimischt und mäßig stark schüttelt. Diese Tinte ist anfangs tiefschwarz, fließt gut aus der Feder, trocknet rasch ein und ist absolut nicht copirfähig. Nach einiger Zeit werden sowohl die Schriftzüge, als auch die Tinte im Gefäße immer mehr gelb.

B. Piffard³⁾ erhielt eine der *Tusche (Indian-Jak)* ähnliche Farbe durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Campher.

P h o t o g r a p h i e.

Von J. M. Eder⁴⁾ erschien ein „Ausführliches Handbuch der *Photographie*“, deren zwei bis jetzt der Redaction vorliegenden Lieferungen im Wesentlichen eine Geschichte der *Photochemie* vom Alterthum bis zu Daguerre (1839) bringen. Es sind chronologisch, sowie mit großer Sorgfalt zusammengestellte Daten, die in acht Abschnitten: von Aristoteles bis zu den Alchemisten,

¹⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1889, 381 (Ausz.). — ²⁾ Dingl. pol. J. 271, 423. — ³⁾ Chem. News 59, 47 (Corresp.). — ⁴⁾ Halle, Verlag von W. Knapp.

von den neueren Naturforschern bis Beccarius und Bonzius (1757), von der „Gyphantie oder die Erdbeschreibung“ (welche bereits 1761 Andeutungen über die Möglichkeit giebt, photographische Bilder zu erzeugen) bis Scheele, der 1777 in seiner Abhandlung über Luft und Feuer Versuche über die chemischen Wirkungen des Lichts anstellte und dessen Zeitgenossen Priestley; von hier bis Senebier (welcher die Veränderungen von Hölzern, sowie von grünen Pflanzentheilen am Lichte entdeckte), von Scopoli (1783) bis Rumford (1798), von Vauquelin (1798) bis Davy, der 1802 Versuche Wedgwoods' über die Anwendung von Silbernitrat zur Fixirung von Lichtbildern veröffentlichte, von da bis Gay-Lussac und Thénard (in welchem Zeitabschnitt Berthollet 1803 Untersuchungen über die Lichtempfindlichkeit von Chlorsilber, Gay-Lussac und Thénard 1809 solche über Chlorwasser mittheilten), sowie endlich von der Entdeckung der Photographie in natürlichen Farben durch Seebeck (1810) bis zur Bekanntmachung der Daguerreotypie (1839) die einschlägigen Fortschritte behandeln. Dem Werke kann durchaus Gründlichkeit und Uebersichtlichkeit nachgerühmt werden.

P. T. Austen ¹⁾ beschrieb die Herstellung einer *Dunkelkammer für photographische Zwecke* und die gebräuchlichen *Entwickler*.

Aus einem längeren Berichte von J. M. Eder ²⁾ über *Fortschritte der Photographie* konnte Nachstehendes entnommen werden. A. Miethe rechnete Tabellen aus über die Bestimmung der günstigsten Oeffnungen der *Lochcamera* für verschiedene Camera-längen und A. Wagner stellte gute Aufnahmen mit einer solchen Camera, welche einen Lochdurchmesser von 0,3 mm besaß, her. — A. und L. Lumière haben Versuche ausgeführt über die *Anfangswirkung des Lichtes* und den *Effect intermittirender Lichtwirkungen* auf Bromsilbergelatineplatten. — G. Fritz hat die *Lichtempfindlichkeit verschiedener Farbstoffe* studirt und gefunden, daß *Anilinfarben* auf Holzstoffpapier im Sonnenlichte viel rascher zerstört werden als auf Hadernpapier. — Ives hat Versuche zur *Photo-*

¹⁾ Separatabdruck. — ²⁾ Dingl. pol. J. 273, 91, 413; 274, 31, 142.

graphie dunkler Wärmestrahlen ausgeführt, welche ergaben, daß die Wärmestrahlen das Phosphoreszenzlicht einer mit Leuchtfarbe bestrichenen Tafel auslöschen. — C. Koppe schrieb ein Buch über *Photogrammetrie*. — Zettnow berichtete über *Mikrophotographie* unter Anwendung von grünem Licht und grünempfindlichen Platten. Zu diesem Zwecke brachte Er vor dem Condensator des Mikroskopes eine Glaswanne mit einer grünen Lösung an; solche Lösungen werden aus Kupfervitriol, Kaliumdichromat und Schwefelsäure oder aus Kupfernitrat, Chromsäure und Wasser erzeugt. Eder verwendete zum gleichen Zwecke eine Lösung von Pikrinsäure und Indigoschwefelsäure. — C. Fränkel schrieb über das Verfahren der *photographischen Darstellung von Bakterienpräparaten*. — Neuhaus empfahl zur *Färbung der Bakterien oder Bacillen* zum Zwecke der Photographie die Anwendung von Campècheholzextract und chromsaurem Kali. — Schirm verbesserte das *Magnesiumblitzlicht*, indem Er in eigens construirten Lampen Magnesiumpulver durch die Flamme in der Längsrichtung blies. — Newcomb empfahl ein *Magnesiumblitzlicht*, bestehend aus 1 Thl. Magnesiumpulver und 5 bis 7 Thln. trockenem Natriumnitrat. — Boissonas stellte *photographische Aufnahmen* des Genfer Sees bei *bengalischer Beleuchtung* her. — E. v. Gotthard erzeugte *photographische Bilder von Johanniskäfern* und auch von den viel schwächer leuchtenden Larven; Vanrout und ebenso Farini erwirkten sogar die Bildung *photographischer Diapositive beim Lichte tropischer Leuchtkäfer* (*Lampyrus noctiluca*). — L. Belitski hat gefunden, daß der Uebelstand des *unsicheren Reifens der Bromsilbergelatineemulsion* beim ammoniakalischen Prozesse in dem ungleichartigen Abkühlen der Gemische von ammoniakalischer Silbernitratlösung, Bromkalium und Gelatine, sowie in der Einwirkung des Ammoniaks auf die übrigen Bestandtheile der Mischung liege. Er stellte daher eine Emulsion mittelst Silberoxyd-Ammoniak her und fügte nach beendigter Digestion eine genau gemessene Menge verdünnter Schwefelsäure hinzu. — Eder beschrieb eine Methode zur Herstellung von *Emulsion mit citronensaurer Silberoxydammoniaklösung* für Platten mittlerer Empfindlichkeit. Zu diesem Zwecke werden gelöst: A) 24 g Brom-

kalium, 6 ccm Jodkaliumlösung (1:10), 20 g Winterthur-Gelatine in 250 ccm Wasser; B) 30 g Silbernitrat, 3 g Citronensäure in 250 ccm Wasser und Ammoniak bis zur völligen Klärung. Man mischt A und B bei 40 bis 50° in der Dunkelkammer, läßt die Mischung bei 40° etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunde auf dem Wasserbade stehen und fügt noch 15 bis 20 g in Wasser gequollene und geschmolzene Gelatine hinzu. — Perutz brachte *Eosinsilberplatten* in den Handel, bei welchen die Emulsion in geeigneter Weise mit Eosinsilberlösung oder *Erythrosinsilberlösung* versetzt ist. — V. Schumann hat gefunden, daß die *Emulsionen* mit Vermehrung des Farbstoffes (Erythrosin) an *Gesamt- und Gelbempfindlichkeit* zunehmen. — E. Zettnow fand, daß *Erythrosinsilber* bei Gegenwart von Bromkalium zersetzt wird, daß jedoch der Farbstoff das 2,5- bis 7fache seines Gewichtes an Bromsilber in Lösung zu halten im Stande sei. Erythrosinsilber löst sich in reinem Wasser im Verhältniß von 1:60000 bis 1:80000; *Methyleosinsilber* dagegen in 1125 Thln. und *Rose-bengal-Silber* in 100000 Thln. Wasser. Zettnow beschrieb auch die Darstellung dieser Silberverbindungen und stellte durch spektroskopische Untersuchungen fest, daß das Erythrosin und dessen Silberverbindung den anderen Eosinen weit überlegen ist. — Burbach photographirte den *ultra-rothen Theil des Sonnenspectrums* mittelst des Rowland-Gitters und Cyaninplatten von der Fraunhofer'schen Linie A bis zur Wellenlänge 9900 und erhielt 52 Linien mit 7100 bis 8000. — E. Albert erzeugte *orthochromatische Collodiumemulsionen* aus gewaschener Bromsilber-Collodiumemulsion von geringer Empfindlichkeit, welche durch Zusatz einer Lösung von Eosinsilber in alkoholischem Ammoniak (bei welcher das überschüssige Ammoniak mit Pikrinsäure neutralisirt ist) farbenempfindlich wird. — Balagny zeigte, daß man *Hydrochinon*, Soda und Natriumsulfit im Vorrathe mischen und als *Entwickler* sofort oder nach längerem Aufbewahren verwenden kann. — Baltin verwendete beim *Hydrochinonentwickler* an Stelle des Natriumcarbonates das kräftiger wirkende Kaliumcarbonat. — Eder und Lenhard gaben folgende Vorschrift zur Erzeugung eines *Hydrochinonentwicklers*: Hydrochinonlösung: 10 g Hydrochinon, 40 g Natriumsulfit und

400 ccm Wasser; Potaschelösung: 20 g Potasche und 200 ccm Wasser. Man mischt 40 ccm Hydrochinonlösung mit 20 ccm Potaschelösung. — In Anbetracht verschiedener Angaben untersuchte Eder neuerdings *Brenzcatechin* als *Entwickler* und fand, daß dasselbe eine vortreffliche Entwicklungssubstanz sei. — M. Andresen empfahl als *Entwickler* das *p*-Phenylendiamin, *p*-Toluyldiamin und das Xylyldiamin. — Nach Versuchen von Eder und v. Reisinger wirkt das *p*-Phenylendiamin im Vereine mit Potaschelösung gut als *Entwickler* für Bromsilber-Gelatineplatten. — M. Andresen brachte als *Entwickler* das Natriumsalz der Amido- β -naphtol- β -monosulfosäure unter dem Namen *Eikonogen* in Vorschlag; dasselbe wird im Vereine mit Natriumsulfit und Soda verwendet und gab Andresen hierfür Recepte an. — E. Vogel machte mit diesem neuen Entwickler Versuche und fand, daß man die Menge *Eikonogen* in demselben herabsetzen kann. — Eder beschrieb die Verwendung der *Sulfite in der Photographie*. — Aus England wurde das *Kaliummetadisulfit*, ($K_2 S_2 O_5$), in den Handel gebracht und Kahlbaum erzeugte wasserfreies *Natriumsulfit*. — Nach A. Lainer kann man Alaun und Fixirnatron ohne Trübung mischen, sobald man ersterem etwas Natriumsulfit beimengt. — Carbutt brachte als Ersatz photographischer Glasplatten *Celluloïdplatten* in den Handel. — Nach Waterhouse giebt die Lösung von Pyroxylin in Amylacetat eine collodiumartige Flüssigkeit, welche Verwendung in der Photographie finden kann. Eine solche Lösung ist auch nach E. Vogel der *Zaponlack*. — F. v. Brühl hat gefunden, daß die Copien mit *Platintyppapier* von Pizzighelli¹⁾ kräftiger werden, wenn man das Papier vor dem Einsetzen in den Copirrahmen über heißen Wasserdampf hält oder auch nur kräftig anhaucht. — Willis' neues *Platinpapier* ist ein mit oxalsaurem Eisenoxyd präparirtes Papier, welches mit Kaliumoxalat und Platinsalz entwickelt wird. — Waterhouse beschrieb die Herstellung von *Lichtpausen* mit blauen Linien auf weißem Grunde nach Art des Pellet'schen Gummi-Eisenprocesses²⁾. — Wilkinson schrieb über

1) JB. f. 1888, 2906. — 2) JB. f. 1879, 1177.

das *photolithographische Umdruckverfahren* auf Bromsilbergelatinepapier. — Die Actiengesellschaft Les Arts Graphiques hat ein Verfahren angegeben, um *abgetönte Photographien* für den *Pressendruck* geeignet zu machen. — Ein neues *Prägeverfahren mittelst Lithographiesteinen* hat A. Strasilla angegeben. — M. Jaffé berichtete über die Ueberführung der mittelst fetter Farbe auf Stein oder Metall hergestellten Umdrucke in *Asphaltbilder*. — D. E. Albert beschrieb den *Blitzdruck*. — Husnik schrieb ein Buch über die *Heliographie* und E. Kiewning ebenfalls ein solches über diesen Gegenstand. — Eder besprach den *typographischen Farbendruck*, wie derselbe vorzugsweise von Angerer und Göschl in Wien ausgeübt wird. — Abney berichtete über die *Aenderung verschiedener Farben im Lichte*. — Eder gab zum Schlusse Seines Berichtes auch eine Zusammenstellung der wichtigsten Erscheinungen der einschlägigen *Literatur*.

H Norris ¹⁾ hat Recepte zur Darstellung *hochempfindlicher Collodiumemulsionen* angegeben. Nach dem einen Recepte taucht man die Platten in eine Lösung von Pyroxylin in Aether-Alkohol, welche mit einer solchen von Silbernitrat in Glycerin versetzt ist. Darauf kommt die Platte in ein 24° warmes Bad, bestehend aus einer Lösung von Bromkalium in Wasser, Alkohol und Methyläther; je länger die Platte in diesem Bade bleibt, um so empfindlicher wird sie. Nach dem Herausnehmen wird die Platte mit Wasser gewaschen, bleibt dann 10 bis 15 Minuten in einer sehr verdünnten Kalilösung, darauf 15 bis 45 Minuten in einer 0,4procentigen Gelatinelösung und kommt endlich in eine äußerst verdünnte Jodkaliumlösung, in der sie 10 bis 15 Minuten bleibt. Sie kann dann entweder sofort als nasse Platte, oder mit Gummi, Gelatine, Dextrin, Zucker u. s. w. gesättigt als Trockenplatte benutzt werden. Nach der zweiten Vorschrift kommt die Platte zuerst in eine Lösung von Chlor-, Brom- oder Jodsalzen und von Collodium in Aether-Alkohol. Hierauf gelangt sie in ein Bad, bestehend aus verdünnter Salpetersäure, Silbernitrat und Jodbromsilbernitrat. Letzterer Körper wird erhalten, wenn man

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 427 (Ausz.).

Jod- oder Bromsilber einer heißen, concentrirten Silbernitratlösung bis zur Sättigung hinzusetzt und abkühlen läßt. Nach diesem Bade kommt die Platte, ohne ein alkalisches Bad zu passiren, erst in die Gelatine- und darauf in die Jodkaliumlösung.

H. W. Vogel¹⁾ wies gegenüber einer entgegengesetzten Behauptung Abney's darauf hin, daß bei dem *Chinolinroth* ganz entschieden eine *Abnahme der sensibilisirenden Wirkung* mit der Verringerung der Farbstoffquantität eintritt²⁾. Ferner ist die Behauptung, man könne mit einer für Grün und Roth empfindlichen Platte auch das Gelb ohne weiteres photographiren, nach Seinen Erfahrungen nicht haltbar.

A. Lainer³⁾ besprach die im Handel vorkommenden und in der Photographie Verwendung findenden *photographischen Goldsalze*, nämlich das Chlorgold, das Chlorgoldkalium, $\text{AuCl}_3 \cdot \text{KCl} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, und das Goldchloridnatrium, $\text{NaCl} \cdot \text{AuCl}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. Er fand zugleich, daß dieselben häufig, allerdings meist dem Preise entsprechend, einen größeren Ueberschuß von Chloralkalien enthalten und zog aus diesem Befunde die für die photographische Praxis sich ergebenden Consequenzen.

A. und L. Lumière⁴⁾ haben *die Umkehrung des photographischen Bildes* durch verlängerte Lichteinwirkung mit gleichen Gelatineplatten und verschiedenen Lichtquellen studirt. Sie fanden, daß die Reduction des Bromsilbers zuerst genau mit der Belichtungsdauer zunimmt, dann ein Maximum erreicht und hierauf bis zu einer gewissen Grenze abnimmt, über welche hinaus, auch bei sehr langer Belichtung, keine weitere Einwirkung mehr stattfindet. Die für die Praxis bequemste Belichtungsdauer, um umgekehrte Gegentypen zu erhalten, beträgt etwa 360 000, wenn man mit 1 diejenige bezeichnet, welche zur Anfertigung eines guten Positivs unter einem gegebenen Negativ erforderlich ist.

Zettnow und V. Schumann⁵⁾ haben photochemische und spectrographische Versuche über die *Silberverbindungen der Eosine*

¹⁾ Ann. Phys. Beibl. 13, 383. — ²⁾ Vgl. JB. f. 1887, 2724. — ³⁾ Dingl. pol. J. 271, 30. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889a, 408 (Ausz.). — ⁵⁾ Chem. Zeitg. (Rep.) 1889, 100 (Ausz.).

und des *Erythrosins* ausgeführt, sowie die Löslichkeit von Erythrosinsilber in Wasser, Bromkalium-, Chlornatrium- und Jodkaliumlösung bestimmt.

G. Lippmann¹⁾ hat Versuche zur *Photographie* in richtigen Intensitätsverhältnissen der Farben unter Benutzung von *farbigen Gläsern* ausgeführt.

Delaunier²⁾ hat Versuche für das *Photographiren* unter Anwendung *rother, gelber* und *blauer Gläser* ausgeführt. Dieselben ergaben, daß das durch ein orangefarbenes Glas gegangene Licht eine gleiche photogene Wirkung für alle Objecte entwickelte.

P. Poiré³⁾ hat Versuche mit *Natriumsulfit* als *Entwickler* in der Photographie ausgeführt, welche ergaben, daß man hierzu von dem Handelsproduct mit Vortheil immer eine 25procentige Lösung in Verbindung mit einer solchen, enthaltend 1,50 g Pyrogallussäure in 100 ccm, verwenden kann, und daß man für den Fall, daß die Entwicklung zu langsam vor sich ginge, nur etwas Carbonat in den Entwickler zu werfen braucht.

Thomas⁴⁾ gab folgende Vorschrift für die Herstellung eines *Hydrochinonentwicklers* an: A) 128 Wasser, 32 schwefligsaures Natron, 5 Hydrochinon, 2 Citronensäure und 1 Bromkalium; B) 128 Wasser und 5 Aetznatron. Vor dem Gebrauche werden A und B zu gleichen Theilen gemischt. — P. Baltin⁵⁾ stellte einen schnell wirkenden *Hydrochinonentwickler* nach folgender Vorschrift dar: Eine Lösung von 25 g Hydrochinon in 750 ccm Wasser versetzt man mit 200 g Natriumsulfit, filtrirt und löst im Filtrate 300 g Kaliumcarbonat auf. Zum Gebrauche verdünnt man diese Lösung mit der fünf- bis sechsfachen Menge Wasser. Als Beschleuniger dient ein Zusatz von 1 bis 2 ccm einer 40procentigen Aetzkalilösung zu 100 ccm der Entwicklerlösung.

Arnold⁶⁾ hob in einem Aufsatze die Vortheile der Benutzung des reinen *Brenzcatechins* als photographischer *Entwickler* hervor.

¹⁾ Compt. rend. 108, 871. — ²⁾ Dasselbst, S. 968; Bull. soc. chim. [3] 1, 706. — ³⁾ Compt. rend. 108, 513. — ⁴⁾ Chem. Centr. 1889b, 111 (Ausz.). — ⁵⁾ Dasselbst, S. 534 (Ausz.). — ⁶⁾ Dasselbst, S. 111 (Ausz.).

T. Bolas ¹⁾ besprach den von Andresen empfohlenen *Eikonogenentwickler*. Derselbe besteht aus der von Letzterem dargestellten *Amido- β -naphtol- β -monosulfosäure* ²⁾ und vereinigt in sich die Vorzüge der Pyrogallussäure und des Hydrochinons. Nach E. Vogel stellt man sich zwei Lösungen her, die eine aus 20 g Natriumsulfit, 5 g Eikonogen und 500 ccm Wasser, die andere aus 60 bis 70 g Natriumcarbonat und 500 ccm Wasser. Zum Gebrauche mischt man gleiche Theile beider Lösungen.

G. D. Liveing ³⁾ beschrieb das *Eikonogen* (Amido- β -naphtol- β -sulfosaures Natron) ⁴⁾ und dessen Eignung als Entwickler in der Photographie. — R. Meldola ⁵⁾ beschrieb die *Darstellung des Eikonogens* durch Reduction der Nitroso- β -naphtolsulfosäure oder des aus der Schaeffer'schen β -Naphtolsulfosäure und Diazobenzol erhältlichen Azofarbstoffes.

J. Schnauss ⁶⁾ besprach in einem Aufsatz die Vortheile der Verwendung des *Formaldehydes* resp. des *oxymethylsulfonsauren Alkalis* (Formaldehyd-Natriumdisulfit) in der Photographie als Zusatz zur reifenden Gelatineemulsion oder zum Entwickler.

J. H. Stebbings ⁷⁾ beschrieb verschiedene organische Reductionsmittel in ihrer Eigenschaft als *Entwickler* in der Photographie.

Einer unten angegebenen Quelle ⁸⁾ zufolge ist der chemische Vorgang beim *Verstärken durch Quecksilbersalze* der folgende: Das Sublimat wird zu Calomel und verwandelt das negative Silberbild in Chlorsilber. Nach Auswaschen, am besten mit salzsäurehaltigem Wasser, wird das Bild mit verdünntem Ammoniak oder auch mit Schwefelammonium übergossen. Im ersteren Falle verwandelt sich das Calomel in die bekannte schwarze Quecksilber-Ammoniakverbindung, während sich das Chlorsilber auflöst; im zweiten Falle bildet sich braunes Schwefelquecksilber neben Schwefelsilber.

¹⁾ Chem. Centr. 1889b, 957 (Ausz.). — ²⁾ Siehe diesen JB., S. 2877. — ³⁾ Chem. News 60, 163. — ⁴⁾ Siehe diesen JB., S. 2877. — ⁵⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 958. — ⁶⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1633. — ⁷⁾ Chem. Soc. Ind. J. 8, 817 (Ausz.). — ⁸⁾ Chem. Zeitg. (Rep.) 1889, 100 (Ausz.).

A. Hemsley ¹⁾ hat zur Erzeugung eines *Blitzlichtes* für photographische Zwecke eine Mischung von gepulvertem oder granulirtem Magnesium, einem oder mehreren Nitraten und amorphen Phosphor vorgeschlagen.

M. E. Swan ²⁾ schrieb eine Abhandlung über *Photomikrographie*.

P. Mercier ³⁾ hat eine allgemeine Methode der Umwandlung photographischer Silberbilder in *Platinbilder* oder Bilder in den Elementen der Platingruppe angegeben. Danach ist es zur Erzielung guter Platinbilder oder Bilder aus den Elementen der Platingruppe unbedingt nothwendig, daß die Bäder ein Minimum an dem betreffenden Salz und außerdem eine organische oder Mineralsäure enthalten. Er gab auch die Zusammensetzung einiger solcher Bäder für die Erzeugung von Platin-, *Rhodium*-, *Ruthenium*-, *Palladium*-, *Iridium*- und *Osmiumbildern* an.

Pizzighelli ⁴⁾ beschrieb den photographischen *Platindruck*. Das Wesen desselben besteht in der Erzeugung eines Eisenbildes mittelst Ferrioxalat und folgendes Passiren desselben durch eine Lösung von Kaliumplatinchlorür, wodurch es in ein Platinbild umgewandelt wird. Es kann auch das Papier direct mit Eisen- und Platinsalzen präparirt sein, wodurch unter Einem bei der Belichtung die genannten Reactionen vor sich gehen.

¹⁾ Chem. Zeitg. 1889, 1062 (Amerik. Pat. 407 351). — ²⁾ Pharm. J. Trans. [3] 20, 367. — ³⁾ Compt. rend. 109, 949. — ⁴⁾ Chem. Centr, 1889, 87 (Ausz.).

Autorenregister.

- Abel, Einfluß des Feuerungsmaterials auf Dampfkessel 2812.
- Abel (K.), Thermostat und Thermoregulator 2593.
- Abelons (J. E.), die Mikroben des Magens und ihre Wirkung auf die Nahrungsmittel 2252 f.
- Abenius (P. W.), Piazinabkömmlinge 839 ff.; m-Nitro-m-amidocuminsäure und Derivate 842 f.; Lactone aus Glycinen: Glycolylphenylglycin, Glycolyl-o-tolylglycin und Derivate 1802 f.
- Abercromby (R.), Vorkommen des Natriumnitrats in Südamerika 2653.
- Abney, Aenderung verschiedener Farben im Licht 2878.
- Abney (W. de W.), Messungen der Intensität farbigen Lichtes 311.
- Abt (W.), Benzoylharnstoff und Derivate, Alkylbenzoylharnstoff 674 f.
- Ach (F.), Verhalten des Phenylhydrazonlävulinsäureanhydrids gegen Phosphorpentachlorid: Pyridazinderivate 1809 ff.; Phenylmethylpyrazolcarbon-säure 1811 f.; siehe Fischer (E.).
- Ackerman (R.), Eisenmanganstahl 2617.
- Acton (E. H.), Assimilation des Kohlenstoffs aus organischen Verbindungen 2084.
- Adam (E.), Thonanalyse 2695.
- Adametz (L.), bacteriologische Untersuchungen über den Reifungsproceß der Käse 2243; *Saccharomyces lactis* 2248.
- Adametz (S.), siehe Schindler (F.).
- Adametz (T.), über den Mehlkörper der Gerste 2793.
- Adie (R. H.), Verbindungen des Arsen-trioxydes mit Schwefelsäure 421 f.
- Adrian, Analyse von gefälschtem Safran 2811.
- Adrian (L. H.), Concentrationsapparat für Extracte 2590; Anwendung von Kälte zur Erzeugung pharmaceutischer Extracte 2677.
- Aducco (V.), Einfluß des Lichts auf die Lebensdauer und Lebensthätigkeit 2130; rothfärbende Substanz in der Hämolymphe von *Eustrongylus gigas* 2170 f.
- Ahlburg, Kojiferment 2285.
- Ahrens (F. B.), Mandragorin 1979; Alkaloide aus der Mandragorawurzel 2103.
- Aignan (A.), Fälschung des französischen Terpentins und deren Nachweis 2514.
- Alander (Br.), Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2492.
- Albert (E. D.), orthochromatische Collodiumemulsionen 2876; über Blitzdruck 2878.
- Albertoni (P.), thierisches Gummi in fadenziehendem Harn 2182; Verhalten und Wirkung der Zuckerarten im Organismus 2192.
- Albini (G.) und Sanna-Salaris (G.), Einfluß des Strychnins auf den Organismus 2192.
- Aldehoff (G.), Einfluß der Carenz auf den Glycogenbestand von Muskel und Leber 2135.
- Alechin (A.), Melizitose aus Mauna und Derivaten 2061 f.
- Alessandri (P. E.), Verdampfung des Wassers aus Gewässern, Erdboden und Krautpflanzen 2730.
- Alessi (A.), Vorlesungsversuche: Zusammensetzung von Salzsäure und anderen gasförmigen Stoffen; Einwirkung von Brom und Chlor auf Ammoniak, von Ammoniak auf Chlорwasserstoff, von Schwefelwasserstoff auf Metallsalze 331.

- Alexejeff (P.) und Werner (E.), Verbindungs- und Lösungswärme von Phenol, Nitro- und Azophenolen 239; von Benzoesäure, Nitro- und Amidobenzoesäure, Neutralisationswärmen von o- und m-Toluylsäure, von Cuminsäure, Nitro-, Azo- und Hydrazocuminsäure 240.
- Alla (L.), siehe Aubin (E.).
- Allain-Le Canu, die Phenolsulfosäuren in chemischer und thermischer Hinsicht 247.
- Allen (A. H.), Methylorange als Indicator 2312; Analyse von dänischer Butter 2748.
- Allessandri (P. E.), Bestimmung des Kaliumditartrats in Rohweinstein und Weinhefe 2453.
- Allihn (F.), Ansteigen des Eispunktes bei Quecksilberthermometern 2586.
- Alt (H.), Chinolin und Toluchinolin: p-Brom o-toluchinolin und Derivate 1034 f.; Bromirung der o-Acetylamidobenzoesäure 1667 f.; Bestimmung von Mangan 2399; Bestimmung der Sulfocyanwasserstoffsäure in organischen Körpern 2433.
- Alt (H.) und Schulze (J.), Trennung von Zink und Nickel 2405 f.
- Althausse, Absorptionsspectra von Farbstoffen 968.
- Althausse (M.) und Krüss (G.), Beziehung zwischen Zusammensetzung und Absorptionsspectrum organischer Verbindungen, speciell der substituirten Thionine 320 f.
- Amagat (E. H.), Elasticität von Glas, von Metallen: Stahl, Kupfer, Messing, Deltametall, Blei 151 f.; Compressibilität von Glas, von Quecksilber und anderen Metallen bei sehr hohem Druck 152.
- Amagat (E. H.) und Jean (F.), optische Analyse der Oele und der Butter 2498.
- Amann (J.), Leptotrichumsäure 2100.
- Amat (L.), Trinatriumphosphit und Dinatriumphosphit 412; Umwandlung der sauren Phosphite in Pyrophosphite 412 f.; pyrophosphorige Säure 413.
- Amthor (C.), Vergärung von Weinmost mit verschiedenen Hefen 2781.
- Amthor (C.) und Stern (J.), rechtsdrehender Naturhonig 2753.
- Anderlini (F.), Pyrrolin, Salze, Benzoyl-, Benzylpyrrolin 812; Einwirkung von Jodmethyl auf Tetramethyldihydropyridin: Pentamethyldihydropyridin 818; und auf Pentamethyldihydropyridin: Heptamethyldihydropyridin 819 f.; Methylester von Nitro- α -carboxypyrrolsäuren, Pyroglutaminsäure, Derivate der α -Carboxypyrrolsäure 2599; siehe Ciamician (G.).
- Anderson, Ursprung des Petroleums 2824.
- Anderson (W.), über das Deville-Castner'sche Verfahren der Aluminiumgewinnung 2609.
- André siehe Berthelot.
- André (G.), Mercuri- und Dimercuriammoniumchloride 573 ff.; Tetramercuriammoniumchlorid 575.
- Andreasch (R.), Derivate der Senfessigsäure und Rhodaninsäure 634.
- Andreocci (A.), Einwirkung des Phenylhydrazins auf Acetylurethan 667 f.; α -Methyl- β -phenylpyrroldiazolon 668.
- Andres (H.), Untersuchung von Thranen 2542.
- Andressen (M.), Anwendung von p-Phenylendiamin, p-Toluylendiamin, Xylendiamin als Entwickler, Amido- β -naphthol- β -monosulfosäure (Eikonogen) als Entwickler 2877.
- Andrews (L. W.), volumetrische Bestimmung der Schwefelsäure in Sulfaten 2341.
- Andrews (Th.), elektrochemische Wirkung von magnetisirtem Eisen 281.
- Andria (M. N. d'), Abscheidung von Arsen aus Salzsäure 2645.
- Andrien (L.) siehe Schirmer (F.).
- Angeli (A.), Diphenylacetylendiharnstoff, Diacetylderivat 677; siehe Magnanini (G.).
- Angström (R.), Durchstrahlungsvermögen der Wärme durch trübe Medien in Bezug auf die Abhängigkeit von der Wellenlänge 237.
- Ankersmit (H. J.) siehe Pictet (A.).
- Anschütz (R.), Molekulargewichtsbestimmung von Isomeren und Polymeren nach Raoult: Diacetyltraubensäure-Dimethyläther 135; von Atom- und Molekularverbindungen: Naphthalinpicrinsäure 135 f.; Darstellung von reinem Flavanwasserstoff 625; neue Bildungswiese des Hydantoins 694; Alkyloxalsäuren, Fumar- und Maleinsäure II, Acetyltrichlorphenomalsäure 2599.
- Anschütz (R.) u. Bennert (C.), monosubstituirte Bernsteinsäuren 2599.

- Anschütz (R.) u. Emery (W. O.), Phenol gegen Phosphortrichlorid: Phenylphosphorsäure-tetrachlorid, Phosphenoxyloxychlorid, Triphenylphosphorsäureäther 1392; Diphenylphosphorsäuretrichlorid 1392 f.; Triphenylphosphorsäuredichlorid, Phenylphosphorsäuredichloriddibromid, Diphenylphosphorsäuremonochloriddibromid, Phenylthiophosphorsäuredichlorid 1393; Diphenylthiophosphorsäuremonochlorid, Thiophosphorsäure- und Phosphorsäure-Triphenyläther 1394.
- Anschütz (R.) und Evans (N. P.), Dampfdichte von Antimonpentachlorid 129 f.
- Anschütz (R.) und Haslam (A. R.), Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Chloralid, Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Trichlormilchsäure 2599.
- Anschütz (R.) und Hensel (F.), Oxydation der Mesaconanilsäure: Oxanilsäure 1781.
- Anschütz (R.) und Reuter (F.), Einwirkung von Anilin auf Citracon- und Itaconsäure 2600.
- Anschütz (R.) und Schultz (G.), Verhalten primärer, aromatischer Amine gegen Schwefel 870.
- Anselm (F.), Reduction der Naphtalsäure 1814.
- Antoine (Ch.), Ausdehnung und Compression von Gasen (Luft) und Dämpfen, von Kohlensäure 160; spezifische Wärme des Wasserdampfes 229.
- Appelbaum (C.), über Vanadintinte 2873.
- Appert und Henrivaux, Ursachen des Entglasens der Handelsgläser 2688.
- Appleyard (J. R.) siehe Knecht (E.).
- Aradas (S.), Einfluss von ätherischen Oelen auf die Entwicklung von Mikroorganismen des Trinkwassers 2235.
- Arbenz (C.), Tribrom-, β -Dinitroanthron 1577; β -Isoeuxanthron 1581 f.
- Arcangeli (G.), Trennung der Farbstoffe der grünen Blätter 2093 f.
- Archbutt (L.), Untersuchung von Olivenöl 2827.
- Archleb (J.), Einfluss der Concentration der Nährflüssigkeiten auf die Vergärung 2770; Vermehrung der Hefe in Maltoselösungen 2804.
- Arcey (B. F. d'), Zähigkeit von Lösungen (Schwefelsäure, Chromalaunlösung) 173 f.; Darstellung einer Verbindung von Borsäure mit Schwefelsäure 430 f.
- Arloing (S.), Untersuchung des *Bacillus heminecrobiphilus* 2284.
- Armaschevsky (P.), Krystallform des Azoxylols 1124.
- Arnaud, Digitalin und Tanginin 2030 f.; Carotiningehalt einiger Blätter 2096.
- Arnaud (M.), giftige Substanz der Säuren von *Strophantus glabre*, Tanginin 2104.
- Arndt (E. M.), über eine flüchtige Base in der Brechwurzel 2103.
- Arnold, Verwendung von Brenzcatechin als Entwickler 2880.
- Aronstein (C.) u. Hollemann (A. F.), directe Ueberführung von Derivaten des Acetylens in die des Aethylens: Phenylpropionsäure in Zimmtsäure: Dibromhydrozimmtsäure, Tetrolsäure in Buttersäure und Crotonsäure 616 f.; Acetylendicarbonsäure in Bernstein-säure, Phenylacetylen in Styrol 617.
- Arrhenius (Svante), Reaktionsgeschwindigkeit bei der Inversion von Rohrzucker durch Säuren: Wirkung von Elektrolyten, von Nichtleitern 93 ff.; Wirkung der nicht dissociirten Theile schwacher Säuren 95 f.; Beziehung zwischen osmotischem Druck und Dampfspannung 203 ff.; elektrische Dissociationstheorie 256; Dissociationswärme der Elektrolyte, Einfluss der Temperatur auf den Grad der Dissociation 256 ff.; Dissociationswärme und Neutralisationswärme organischer und anorganischer Säuren (Elektrolyse) 258.
- Arsonval (d') siehe Brown-Séguard.
- Arth (G.), Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasschlacke 2367.
- Arthaud (G.) und Butte (L.), Pathogenese des Diabetes 2142.
- Arzruni, Krystallform von Aethylenphenylhydrazin 1269; Krystallform von Salzen des Pyridins und Methyltetrahydro- α -picolins 1980.
- Asbóth (A. v.), Bestimmung der Stärke 2460, 2461; Nachweis von Pyridin in Amylalkohol 2780 f.
- Ashe (J.), Darstellung der Elemente durch physikalische Formen: Dimidium 22.
- Aubel (E. van), Widerstand von Wis-muth 284; siehe Fievez (Ch.).
- Aubin (E.) und Alla (L.), Stickstoffbestimmung in organischen Substanzen 2429, 2430.

- Auger (V.) und Béhal (A.)**, Darstellung von Acetylchlorid 2600.
- Aulard (A.)**, Verwendung von Schwefligsäuresäureanhydrid in der Zuckerfabrikation 2759.
- Auriol (H.) und Monnier (D.)**, Bestimmung des Caseins 2486 f.
- Austen (P. T.)**, Demonstration der Bildung des Stickstoffperoxyds aus Stickoxyd, der Löslichkeit des ersteren in Wasser, der neutralen Eigenschaften des Stickoxyds und der sauren des Peroxyds 332 f.; Vorlesungsversuche mit gasförmiger Jodwasserstoffsäure: Einführung von geschmolzenem chloresäuren Kalium, Magnesium, Natrium, Stickoxydul, Salpetersäuregas, Chlor, Schwefeldioxyd in die Säure 333; Vorlesungsversuche mit gasförmiger Salpetersäure: Einführung eines glimmenden Holzspans, eines brennenden Lichtes, einer glimmenden Kohle, einer ausgeglühten Uhrfeder, von Phosphor, Natrium, Magnesium, Kupfer, Zink, Antimon, einer Leuchtgasflamme, von Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Kautschuk, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Aether, Chlorwasserstoffgas, Bromwasserstoff, Jodwasserstoff, Ammoniakgas, Stickoxyd, Stickoxydul in die Säure 333 ff.; Verhalten der unterchlorigen Säure 356 f.; Diamidosulfo-cyanbenzylhydrat 629; Nachweis von Silber 2423; Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der wissenschaftlichen Bodencultur 2702; Beziehungen zwischen Dünger und Ernten 2715; Transport des Rohpetroleums 2824; Dunkelkammer für photographische Zwecke 2874.
- Autenrieth (W.)**, Thioderivate der Crotonsäure 2600.
- Auwers (K.)**, Darstellung der Oxime 1144.
- Auwers (K.) und Dittrich (M.)**, Structur der Oximidogruppe in den Benzilmonoximen 1177 ff.
- Auwers (K.) und Meyer (V.)**, Tetraphenylbernsteinsäurenitril 664; Umlagerungen der Oximidverbindungen 1154; isomere Benzilmonoxime 1173 ff.; ein drittes Benzildioxim 1180; Oxime des Phenanthrenchinons 1186 f.; Tetramethylbernsteinsäure; Dicarbonsäuren $C_8H_4O_4$ 2600.
- Avenarius (R.)**, Darstellung von chlorirtem Carbolineum 2837 f.
- Aymonnet**, Abflußwasser von Paris 2733.
- Ayres (E. F.)**, Krystallform der Trona 452.
- Babcock**, Vorkommen von Fibrin in der Milch 2173; Zusammensetzung der Milch 2742.
- Bach (E.)**, Herstellung von Farbmaltz 2796.
- Bach (O.)**, Prüfung der Schmieröle 2498.
- Badl (V.)** siehe Goldschmidt (H.).
- Bächer (G.)**, Herstellung bleifreier Glasuren 2692.
- Bäckström (H.)**, elektrisches und thermisches Leitungsvermögen des Eisenglanzes 286; Krystallform des Baryumthiosulfates 376 f.
- Bärwald**, Analyse von Inesit 499.
- Baessler**, Wirkungswert des Stickstoffs im Chilisalpeter und Ammoniumsulfat 2709.
- Baessler (J.)**, Bestimmung des Fettes in Mohnkuchen 2498.
- Baeyer (A. v.)**, Constitution des Benzols; Reductionsproducte der Terephthalsäure: isomere Di-, Tetra- und Hexahydroterephthalsäure 714 bis 721.
- Baeyer (A. v.) u. Kochendörfer (E.)**, Phloroglucin-Phenylhydrazin 1447 f.; (1,3,5)-Diphenylhydrazophenol und Pentabenzoylderivat 1448 f.; (1,3,5)-Diphenylazophenol und Derivate 1449; Resorcin-Phenylhydrazin 1449 f.; Brenzcatechinphthalin und Derivate 1452 f.
- Baeyer (A. v.) und Noyes (W. A.)**, Umwandlung der Dioxyterephthalsäure in Succinylbernsteinsäure 1743 ff.; p-Diketo-, p-Diamidohexamethylen und Derivate 1744 ff.
- Baeyer (A. v.) und Tubein (T.)**, Reductionsproducte der Oxyterephthalsäure: Tetrahydrooxyterephthalsäure, m-Ketohexahydrobenzoesäure, Tetrahydrocarbazolcarbonsäure 1739 ff.; Benzoyloxyterephthalsäure 1743.
- Baginsky (A.)**, Bakterien aus den Fäces diarrhöisch erkrankter Kinder, speciell über den Grotenfeld'schen Bacillus der rothen Milch 2250; Biologie der normalen Milchkothbakterien 2254.
- Bailey (G. H.)**, Atomgewicht des Zirkoniums (Reindarstellung des Oxydes, des Metalles) 113 ff.; Bestimmung von Schwefel in Kohle 2332, 2818.

- Bailhache, Bestimmung der Salpetersäure 2346.
- Bailhache und Commelin, Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Früchten 2589.
- Baille (J. B.) und Féry (C.), Aluminiumamalgam 562 f.; Oxydationswärme des Aluminiums 563; Leuchtwerth der einzelnen Leuchtmaterialien 2817 f.
- Baird (R. A.), Feuerlöschmittel 2683.
- Bakhuis-Roozeboom (H. W.), Gleichgewicht zwischen festen und flüssigen Verbindungen: Salzhydrate 180; Bildung und Löslichkeit der Hydrate des Chlorcalciums 180 ff.; Dampfspannungen von Hydraten des Chlorcalciums 182 f.; Aenderungen der Löslichkeit von Salzen durch Bildung zweier Flüssigkeitsschichten (Phenol, Benzoësäure, Kaliumsalz des Trinitrophenylmethylnitramins) 183.
- Balagny, Anwendung von Hydrochinon als Entwickler 2876.
- Balbiano (L.), Pyrazolgruppe 825.
- Ball (E. J.) und Wingham (A.), Einfluß des Kupfergehaltes auf die Zugfestigkeit von Eisen und Stahl 2618.
- Ballend, Entwicklung des Getreidekorns 2088.
- Ballo (M.), Reduction der Weinsäure 2600.
- Baltin, verbesserter Hydrochinonentwickler 2876.
- Bamberger (E.), Fichtelit 710; Beziehungen zwischen Eigenschaften und Constitution hydrirter Basen (isomere Naphtylamine) 989 f.; Reduction von Chinolinderivaten: Tetrahydrochinolin, Octohydrure von α - und β -Naphtochinolin 1051 f.
- Bamberger (E.) und Bammann (J.), α -1,5-Tetrahydronaphtylendiamin und Derivate 974 ff.; α -Tetrahydro-1,5-amidonaphtol und Derivate 977 f.; α -Tetrahydro-1,5-amidonaphtylhydrazin 979; α -Tetrahydro- α -naphtylamin und Derivate 980 f.
- Bamberger (E.) und Bordt (F.), α -Tetrahydronaphtylamin und Derivate 964 f.; α -Tetrahydronaphtylazoderivate 985; α -Tetrahydronaphtothiamid, α -Tetrahydronaphtothäure 966; α -Tetrahydronaphtylhydrazin, Tetrahydronaphtalin und Sulfosäure 967 f.
- Bamberger (E.) und Filehne (W.), Beziehungen zwischen Constitution und physiologischer Wirkung hydrirter Basen (Tetrahydro- β -naphtylamine) 971.
- Bamberger (E.) und Helwig (H.), Hydrirung secundärer und tertiärer Alkyl- α -naphtylamine: isomere Tetrahydro- α -äthyl- und - α -dimethylnaphtylamine nebst Derivaten 989 ff.; hydrirte Naphtobenzylamine 937 ff.; β - und α -Tetrahydronaphtobenzylamin nebst Derivaten 999 f.
- Bamberger (E.) und Hoskyns-Abraham (J.), 1,5-ac-Tetrahydronaphtylendiamin 971 ff.
- Bamberger (E.) und Müller (N.), Hydrirung alkylirter β -Naphtylamine: isomere Tetrahydroäthyl- β -naphtylamine und Derivate 982 bis 986; isomere Tetrahydrodimethyl- β -naphtylamine 987 f.
- Bamberger (E.) und Schieffelin (W. J.), Hydrirung von o- und p-Naphtylendiamin: isomere Tetrahydronaphtylendiamine 992 ff.; 2,7-Naphtylendiamin 996.
- Bamberger (E.) und Strasser (L.), Fichtelit und Derivate: Dehydro-, Detetrahydrofichtelit 711 f.
- Bamberger (E.) und Williamson (S.), β -Diäthylnaphtylamin und seine Hydrirungsproducte 996 f.
- Bammann (J.) siehe Bamberger (E.).
- Bancroft (W. D.) siehe Jackson Loring (C.).
- Bandrowski (E. v.), Oxydation von p-Phenylendiamin und p-Amidophenol 894; Azophenylene und Chinonimide 1130.
- Bankiewicz (Z.), Reduction von m-Nitro- γ -acettoluid 894 f.; Azooxyamidotoluol 894; Oxyäthyndiamidotoluol, Azoacetamidotoluol, Amidoacettoluid 895.
- Barbier (L.) und Roux (L.), Dispersion organischer Verbindungen (der Monoderivate des Benzols) 315.
- Bardet (G.), therapeutischer Werth verschiedener Digitalinsorten 2189.
- Bardet (P.) siehe Dujardin-Beaumetz.
- Barfoed (C.), Verhalten von Quecksilberoxydsalzen gegen Ammoniak 563 f.
- Barge (R.) siehe Fahlberg (C.).
- Barrett (W. F.), magnetische Susceptibilität von Manganstahl 308.
- Bartalini, Krystallmessungen von

- Antipyrinartartronylharnstoff 692, von Methylendiantipyrin 694.
- Bartelet (J. M.) siehe Jordan (W. A.).
- Barth, Untersuchung elsässischer Torfe auf ihren Werth für die Landwirthschaft 2724.
- Barth (K.) siehe Hefelmann (R.).
- Barth (L.) und Herzig (J.), Untersuchung der *Herniaria hirsuta* 2116.
- Barthe (L.), Synthesen mit Cyanbernsteinsäureäther 2600; siehe Heller (A.).
- Barthel (G.) siehe Bosetti (E.).
- Bartlett (L. F.), Abscheidung seltener Elemente aus Zinkerzen 341 f.
- Barus (C.), Zähigkeit von Gasen bei hohen Temperaturen (Messung hoher Temperaturen) 153; Schweben fester, feiner Theilchen in Flüssigkeiten 165; Beziehungen zwischen Druck, Volum und Temperatur bei Lösungen 170; elektrischer Widerstand von Glas 287.
- Barus (C.) und Strouhal (V.), Untersuchung von Glashränen 2685.
- Bastianelli (C.), physiologische Bedeutung des Darmsaftes 2150.
- Bau siehe Hayduck (M.).
- Baubigny (H.), Trennung von Kobalt und Nickel 2404; Trennung von Zink und Kobalt 2404 f.; Fällung von Zink mit Schwefelwasserstoff 2405.
- Bauer (A.) siehe Engler (C.).
- Bauer (E.), Verzuckerung von Stärke mit Salzsäure 2766.
- Bauer (E.), Kruis (C.) und Jahn (R.), Herstellung vergährbarer Maischen 2769.
- Bauer (F.), Apparat zur Regulirung der Kochdauer von Flüssigkeiten 2593.
- Bauer (J.), Schläpemaue 2773.
- Bauer (M.) und Brauns (R.), pyroelektrische Verhältnisse des Kieselzinkerzes 265.
- Bauer (R. W.), Birotation der Arabinose 324; Dextrosehydrat aus *Laminaria*-schleim 2099; Düngung auf Grund der Bodenanalyse 2715.
- Baum, Jodirung der Carvacrol-p-sulfosäure 1902.
- Baum (H.), Darstellung der Dithio-salicylsäure 2674.
- Baumann (E.), Darstellung von Diäthylmercaptol und Diäthylsulfondiäthylmethan 2673; siehe Udranszky (L. v.).
- Baumann (E.) und Fromm (E.), Thioaldehyde: α -, β - und γ -Trithioacetaldehyd 1465; β - und γ -Thiobenzaldehyd 1466; Oxydation von α - und β -Trithioacetaldehyd: Trialdehydsulfon 1467; Acetontrisulfon 1468.
- Baumann (E.) und Kast (A.), Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung einiger Sulfone 2183.
- Baumann (J.), Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2492; Extractionsapparat für Rüben 2595.
- Baumert (G.) siehe Kühn (G.).
- Bayer (F.), Formyl-p-amidophenoläther 2669; Darstellung des Diäthylsulfonmethyläthylmethans 2672; Darstellung von Mercaptolen 2673; Darstellung von Farbstoffen der Diamidotriphenylmethanreihe 2651; Darstellung von gelben bis braunen Azofarbstoffen 2863; Darstellung gemischter Azofarbstoffe 2865.
- Beam (W.) siehe Leffmann (H.).
- Beaudet (L.), über die Kalksalze und Pectinsubstanzen in der Zuckerfabrikation 2761.
- Bechi (E.), Nachweis von Baumwollsamölen im Olivenöl 2507.
- Béchamp, Verhalten der Kuh-, Esel- und Frauenmilch zu Aether 2173.
- Bechhold (J.), p-Benzolazoresorcin-Mono- und -Dimethyläther 1412; o-Benzolazoresorcin-Dimethyläther, p-Amidoresorcin-Dimethyläther und Derivate 1413 f.; Tetramethoxydiphenylthioharnstoff, Dimethoxyphenylsenfö, Methoxychinon 1414 f.; p-Amidoresorcin-Monomethyläther 1415.
- Becke (T.), Krystallform optisch activer Substanzen (Traubenzucker) 5.
- Beckenkamp (J.), Anomalien der Krystalle 4.
- Becker, Mirametall 2627.
- Becker (A.), Analyse von Glimmer: Biotit und Muskowit 440.
- Becker (G. F.), Constitution der Kieselsäuren und der Silicate 436 ff.: Ortho-, Meta-, Poly- und Dikieselsäure, Amphibole und Pyroxene 437; Milarit und Petalit 438.
- Beckmann (E.), Molekulargewichtsbestimmung aus Siedepunkterhöhungen und aus der Dampfdruckverminderung 140 f.; Umlagerung der Oximidverbindungen 1146 ff.; Isomerie der Oximidverbindungen 1157 ff.; Ketone (Campher) und Aldehyde gegen Natrium: Campher-, Benzophenon-, Acetophenonpinakon 1519 f.; α -Phenyl-naphtylcarbinol, Pinakon, Campho-

- carbonsäureoxim 1520; Oxydation von Menthol: Linkmenthon 1612 f.; Linksmenthonoxim; Rechtsmenthon und Oxim 1613; Drehung der optisch isomeren Campher; Rechts- und Linkscampheroxim 1614.
- Beckurts (H.), Werthbestimmung der Sublimatverbandstoffe 2524 f.; Nachweis von Schwefelzinn und die Moiré-bildung in Weißblech-Conservbüchsen 2660; siehe Nehring (P.); siehe Otto (R.).
- Bedson (P. P.), Salztalaktite 451; Darstellung von Aluminium aus Kryolith 2610.
- Begemann (J. L.), Vorbereitung von Leinenstoffen für die Rasenbleiche 2842.
- Béhal (A.) siehe Anger (V.).
- Béhal (A.) und Choay, Verhalten von Chloralamoniak beim Erhitzen: Chloralimid 1470; Didehydrotrichlor-dioxypiperazin 1471.
- Behrend (P.) und Kast (H.), Titration geringer Gasmengen in Gasgemischen 2332.
- Behrend (R.), Alkylderivate des Methyluracils und des Nitrouracils 698.
- Behrend (R.) und Leuchs (K.), Benzyl-derivate des Hydroxylamins 1145.
- Behrend (R.) und Roosen (O.), Synthese der Harnsäure aus Isobarbitursäure 686 f.; Isodiallursäuren 688.
- Behrens, Bromamid der o-Nitrobenzoesäure 1653 f.
- Behring, antiseptischer Werth des Creolins 2222; Aetiologie des Milzbrandes 2273 f.
- Beilstein (F.) und Blaese (O. v.), Basicität der Antimonsäure, antimonisaure Salze (Natrium-, Lithium-, Ammonium-, Magnesium-, Kupferammonium-, Quecksilber-, Aluminium-, Thallium-, Blei-, Chrom-, Mangan-, Eisen-, Kupfer- und Silberantimoniat) 423 ff.; Bestimmung des Antimons 2375; Bestimmung von Natrium neben Kalium 2384.
- Beilstein (F.) und Grosset (Th.), Analyse des Thonerdesulfats 2387.
- Bein, Bestimmung des Entzündungs- resp. Detonationspunktes von Sprengstoffen 2678.
- Beketoff (N.), Verbindungswärme des Rubidiums 238 f.
- Bel (J. A. le), Rotationsvermögen bei organischen Ammoniumsalzen 323; Constitution der natürlichen gesättigten Erdöle 702.
- Belitski (L.), Herstellung einer guten Bromsilbergelatineemulsion 2875.
- Bell (J. C.), Bestimmung des Eisens im Wasser 2398.
- Bell (L.), über die angewandte Chemie in ihren Beziehungen zur Eisenhüttenkunde 2613; Wassergas 2821, 2822.
- Bellati (M.) und Lussana (S.), Durchgang elektrischer Ströme durch schlechte Contacte 286; Occlusion von Wasserstoff in Nickel 344.
- Bender (F.), Sulfosäuren aus α -Naphthol 1915 ff.
- Benecke (F.), Nachweis von Roggen in Weizenmehl 1518.
- Benedikt (R.), Gummilack 2835; siehe Ehrlich (E.).
- Benedikt (R.) und Grüssner (A.), Bestimmung des Methoxyls 2450; Bestimmung des Methoxyls in der Fettanalyse 2508.
- Benedikt (R.) und Hazura (K.), Zusammensetzung der festen Thier- und Pflanzenfette 2151.
- Benker (F.), Verbesserung in der Schwefelsäurefabrikation 2649.
- Bennert (C.) siehe Anschütz (R.).
- Bensemann (R.), Tabellen zur Berechnung von Analysen 2300.
- Bente (F.), Untersuchung von Mergelproben 2701; Untersuchung von Kraftfuttermitteln 2728.
- Berg, Centrifugalmilchprüfer zur Rahmbestimmung 2596.
- Bergami (O.) siehe Liebermann (C.).
- Bergé (A. H. S.), Gewinnung von Stärkesyrup 2759.
- Bergeat (E.), krystallisierte Säure aus der Schweinsgalle 2172.
- Bergengruen (P.), Einwirkung von Wasserstoffsperoxyd auf das Protoplasma 2081.
- Bergmann (J.), Aenderung des elektrischen Leitungsvermögens nach dem Erwärmen 283 f.
- Beringer (C.) und (J. J.), volumetrische Bestimmung der Schwefelsäure in salzsaurer Lösung, Bestimmung des Schwefels in Erzen 2338.
- Beringer (G. M.), Untersuchung von Mandelöl 2828.
- Beringer (J. J.) siehe Beringer (C.).
- Berlese (A.) siehe Targioni-Tozzetti (A.).

- Berlioz und Choon, Analyse des normalen Harns 2177.
- Bernard siehe Corin.
- Bernheim (H.), parasitäre Bacterien der Cerealien 2238; Zufütterung bei Brustkindern 2745.
- Bernstein (J.), Sauerstoffzehrung der Gewebe 2131.
- Bernthsen (A.), Studien in der Methylenblaugruppe; Constitution des Methylenroths 917 f.; Amidodimethylanilinmercaptan und Derivate 918 ff.; Diazothiodimethylanilin 920; p-Amidodimethylanilinthiosulfosäure 922 f.; Schwefelderivate des Diäthylanilins 924; Amidodiäthylanilinthiosulfosäure und Derivate 924 f.; Schwefelderivate des Tetramethyl-p-phenyldiamins 926; Schwefelderivate des p-Phenylendiamins 926 f.; Tetramethylindaminthiosulfonat und Tetramethylindaminsulfid 928 f.; Tetramethyldiamidodiphenylaminthiosulfosäure 929; Sulfidgrün, Leukosulfidgrün, Methylenblau 930; homologe Indamine und Thioninfarbstoffe 931 f.; Diäthyl- und Tetraäthylindaminverbindungen 932 f.; homologe Thionine und Derivate 933 f.; Indaminverbindungen 934 f.; α -Naphthylamin- und α -Naphthol-s-disulfosäure 1920 ff.
- Berry (E.) siehe Claus (C. F.).
- Berthelot, Ursprung der Bronze 16; Reaction zwischen Chromsäure und Wasserstoffsuperoxyd 241 f.; Gesetz vom Arbeitsmaximum 242; Verdrängung zwischen Sauerstoff und den Halogenen, Zersetzung von rauchender Salzsäure durch Sauerstoff 242 f.; Zersetzung von Brom- und Jodwasserstoffsäure durch Sauerstoff, Bildungswärmen der Thionsäuren 243; Apparat zur Darstellung von Stickstoff aus der Luft 399; Lösen von Salpetersäureanhydrid in Wasser 408; Explosionsarten der Pikrinsäure 1376 f., von Mono- und Dinitrobenzol, von Mono-, Di- und Trinitronaphtalin 1377; Gährung der Melitose 2060 f.; Fixirung des Stickstoffs im Boden 2089; Lehre von der thierischen Wärme 2146; Eigenschaften der Raffinose 2198; Fixirung des Stickstoffs durch den Boden 2704, 2705, 2706; Bildung von Ammoniak und Stickstoffverbindungen in der Ackererde 2710.
- Berthelot (D.), chemische Verbindung, Theilung u. s. w. mehrbasischer Säuren mittelst der elektrischen Leitfähigkeit 20 f.; Affinität und elektrische Leitfähigkeit der Asparaginsäure 21 f.; Bildung eines Doppelsalzes von asparagins. Natrium und Natron, von asparagins. Natrium und Chlornatrium 22.
- Berthelot und André, Aufnahme der Salze durch die Pflanze 2088.
- Berthelot und Moisson, Bildungswärme des Fluorwasserstoffs 246.
- Berthelot und Petit, Bildungswärme von Campherverbindungen (Nitrocampher und Cyancampher), der Hyponitrite (Formel der untersalpetrigen Säure) 244, des Antimonwasserstoffes 244 f.; Bildungs- und Verbrennungswärme des Harnstoffs (thierische Wärme) 245; Verbrennungs- und Bildungswärme von Nitrilen 245 f.; Verbrennungswärme des Kohlenstoffs in seinen verschiedenen Modificationen als Diamant, Graphit und amorphe Kohle 248 f.
- Bertoni (G.), Nitrosoäther 1330.
- Bertram (J.), und Gildemeister (E.), Untersuchung des Betalöls 2124.
- Bertschinger (A.), Wirkung der Sandfilter 2735 f.
- Besana, Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren in der Butter 2536.
- Besana (C.), Fehler und Krankheiten der Milch 2744; Bereitung von Butter 2747.
- Besson (A.), Verbindungen des Stickoxydes und der Untersalpetersäure mit wasserfreien Chloriden (mit Antimonpentachlorid, Antimontrichlorid, Wismuth-, Eisen- und Aluminiumchlorid) 407; Bildung von Phosphoniumsulfat 410 f., von Phosphoniumamalgam 411; Verhalten von Chlor gegen Arsentrichlorid 419, gegen Zinnchlorid 420.
- Best (Th. T.), Monomethyl-o-anisidin und Derivate 949 ff.; p-Nitrosogujacol und Derivate 951 f.; p-Nitroanisidin 952 f.; Methoxychinondioxim 953.
- Bettink (H. W.), über das Ophioxilin 2104; die giftigen Bestandtheile von *Antiaris toxicaria* 2113.
- Beutell (A.), neue Laboratoriumsapparate (Trockenschrank, Glühgestell, Bürettenschwimmer) 2585.
- Beutler, Einfluss der Witterung auf den Kalkmörtel 2701.

- Bevan (E. J.) siehe Cross (C. F.).
- Bewad (J.), Einwirkung von Zink-äthyl auf primäre und secundäre Nitroverbindungen: Nitroäthan, -propan, -pentan, -isopropan 773 f.; secundäre und tertiäre Nitroverbindungen: Nitroisopropan, secundäres Nitrobutan 774.
- Beyerinck (M. W.), Diffusion in Gelatine 208; Bacterien der Papillaceenknöllchen 2092, 2279 ff.; Lactase 2293.
- Bey Peilhade (J. de), Vorkommen von „Philothion“ 2776.
- Beythien (K.), Parcus (E.), und Tollens (B.), Einwirkung von Kalk auf Rohrzucker 2055; Milchsäure in der Melasse 2056.
- Beythien (K.), und Tollens (B.), Verbindungen der Raffinose mit Basen 2056; Inversion der Raffinose 2057; Schmelzpunkt des Lävulosazons 2058.
- Bickel (M.), Versuche zur Darstellung der Diphenylmalonsäure: Diphenyl-essigsäurederivate, Tetraphenylbernsteinsäure 1829 f.
- Bickenbach (P.), Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs in Senfölen 2379.
- Bidet (A.), Färbung von Benzolderivaten durch Thiophenverbindungen 1358.
- Bidwell (S.), magnetische Susceptibilität des Nickels 308; Einfluss des Lichtes auf den Magnetismus 309.
- Biedermann (J.), Chinolin-p-methenylamidoxim resp. -azoxim und Abkömmlinge 1216; Glutarendiamidoxim und Derivate 1232 f.
- Bieler (K.), und Tollens (B.), Fucosol 2103.
- Bieret, über die gemischte Indophenol-Indigoküpe 2846.
- Biggs (H. M.), Desinfection mit Schwefeldioxyd im Vacuum 2737.
- Biginelli, Einwirkung von Acetessigäther auf Cinnamylaldehyd bei Gegenwart von Ammoniak, Einwirkung von Acetessigäther auf Glycose bei Gegenwart von Ammoniak 2600.
- Biltz (H.), Molekulargröße des Schwefels 369.
- Biltz (H.), und Meyer (V.), Dampfdichtebestimmungen bei sehr hohen Temperaturen 127 f.
- Binder (F.) siehe Noelting (E.).
- Binz (C.), physiologische Wirkung des Hydroxylamins und des Natriumnitrits 2186.
- Birhans (Fl.), Darstellung von reinem Salpetrigsäureanhydrid, Eigenschaften desselben 402 f.
- Bischler (A.), o-Mononitrophenylhydrazin und Derivate 1274 ff.; α -Phentriazin und Derivate 1276 f.
- Bischler (A.) und Brodsky (S.), m-Mononitro- und p-Monobromo-nitrophenylhydrazin nebst Derivaten 1277 bis 1282.
- Bischoff (C.), feuerfester Thon, Normalthon, Analyse von Thon und Natronfeldspath 2695 f.; Probekegel, Schwinden der Thone, Feuerfestigkeit der Thone 2696.
- Bischoff (C. A.), Chinolinderivate aus o-Nitrobenzoylmalonsäureäther: α -Aethoxy-p-hydroxychinolin und Carbonsäure 1053 ff.; Piperazine, Nomenclatur, Phenylglycinyphenylglycin 1078 f.; Diphenylpiperazin und Farbstoffderivate 1079 f.; Di-o-tolyl-, Di-p-tolyl-, Di- α -naphtyl-, Di-p-methoxydiphenyl-, Di-p-äthoxydiphenylpiperazin 1090 f.; Charakteristik der Piperazine 1090 f.; Derivate der Myristinsäure, substituirte Bernstein-säuren 2600.
- Bischoff (C. A.) und Nastvogel (O.), Monoacipiperazine: Diphenyl- und Di-p-tolylmonoacipiperazin 1081 f.; α - γ -Diacipiperazine und Derivate: o-Ditolyl- α - γ -diacipiperazin 1082 f.; Diäthoxydiphenyl- α - γ -diacipiperazin 1084; α - β -Diacipiperazine und anormale Reactionen bei der Piperaziumbildung 1089.
- Bischoff (C. A.) und Voit (E.), über die beiden symmetrischen Dimethylbernsteinsäuren 2600.
- Bischoff (C. A.) und Walden (P.), disubstituirte Bernsteinsäuren I und II 2600.
- Bischoff (E.), Derivate des Dioxybenzoins: n-Propyl-, Isopropyl-, Hexyl-, Octyldeoxybenzoïn 1584 f.; Nitroverbindungen aus Tetramethyldiamido- und Dimethylamido-benzophenon 1566 f., aus p-Dimethylamidobenzoësäure 1567 f.
- Bishop (A. W.) und Claisen (L.), Campheraledehyd und Derivate 1605 f.
- Bishop (V.), Nachweis von Erdnussöl im Leberthran 2542 f.
- Bishop (W.), Unterschied von altem

- und neuem Sesamöl 2500; Inversion von Rohrzucker neben Dextrin 2756.
- Blaas (J.), Krystallform von Quecksilberoxychlorid 566.
- Blackmann (F. F.) siehe Ruhemann (S.).
- Bladin (J. A.), Ditriazoverbindungen: Bisphenyläthyl-, Bisdiphenyl-, Bis-p-tolylmethyl-, Bis-p-tolylphenyl-, Bis-p-tolyläthyltriazol 837 ff.; Imidoxime und Aoxime der Triazol- und Tetrazolreihe 1246 ff.; Benzylidendicyanphenylhydrazin, Diphenylcyantriazol 1285; Diphenyltriazolcarbonsäure und Derivate 1285 f.
- Blaese (O. v.) siehe Beilstein (F.).
- Blanc (M. le), Atomrefraction des Chlors, des Wasserstoffs 315.
- Blassberg (O.) siehe Vortmann (G.).
- Blau (F.), Darstellung von Mono- und Dibrompyridin 818; Elementaranalyse organischer Substanzen 2425; Destillation pyridincarbonsaurer Salze I (picolinsaures Kupfer) 2600.
- Bleibtreu (L.), Bestimmung des Harnstoffs im Hundeharn 2435 f.
- Blochmann (G. F. R.), Aenderungen der elektromotorischen Kraft galvanischer Elemente 277 f.
- Block (H.), Bestandtheile der Epheupflanze 2115.
- Blomstrand (C. W.), Doppelverbindungen der Jodsäure. Constitution der Jodsäure, Verbindung mit Sulfaten, Molybdaten, Wolframaten, Chromaten; Constitution der sauren Jodate 363 ff.
- Blonay (H. de), Mononitroeuxanthon 1579.
- Blount (B.), Löslichkeit der geglühten Kieselsäure 2116.
- Blümcke (A.), Isothermen einiger Mischungen von schwelliger Säure und Kohlensäure 219.
- Bluhme (O.), Verbesserung in der Zuckerfabrikation 2759.
- Blum (L.), Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen 2379; Ausfällung der Magnesia als Phosphat 2387; Trennung von Mangan und Calcium 2399.
- Blumenau, Bestimmung der Salzsäure im Magensaft 2552.
- Blyth (Wynter A.), Nährwerth des Weizenmehls 2144.
- Blythe (G. W.), Darstellung von wasserfreiem Cyanwasserstoff; Kalium- und Natriumarsenid 617; Darstellung von Alcarsin (Acetylarsenid) 1964.
- Boas (J.), Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
- Boccardi (G.) siehe Manfredi (L.).
- Bock (J.), Krystallisationserscheinungen bei der Zuckerfüllmasse 2756; die Kandiszuckerfabrikation 2757.
- Bocquin (J.), Gewinnung von Raffinade aus Sandzucker 2759.
- Bodde (H.), Unterscheidung des Resorcins von Phenol und Salicylsäure 2449.
- Bode (F.), specifische Wärme der Schwefelsäure und deren Abhängigkeit von der Concentration 227 f.
- Bode (J.), Bildung von Cholin resp. Neurin aus Trimethylaminverbindungen 1341 f.; isomeres Muscarin 1342.
- Bodisko (A.), Lösungswärme des wasserfreien Lithiumbromids 238.
- Boeck (J.), orientalische Emaille 2692.
- Böckmann (O.) siehe Friedländer (P.).
- Boeddinghaus (W.) siehe Bradt (J.).
- Bögel (C.), Entzuckerung der Melasse 2758.
- Böhm (J.), Ursache des Saftteigens 2080; Stärkebildung in den Blättern von *Sedum spectabile* Boreau 2083.
- Böhm (R.), Glycogen- und Milchsäuregehalt im todtten Organismus 2131.
- Böhme, Einfluss des Frostes auf die Festigkeit des Cements 2696; Hefeverfahren mit kurzer Säuerung 2770.
- Boemer (M.), verbessertes Wassergebläse 2594.
- Böninger (M.), Dioxychinondicarbonsäure-Aethyläther und Hydroderivat 1747, 1748 f.; Dioxymethylphenyldipyrzolon 1750.
- Börnstein (R.), Diffusionsversuch 205.
- Boessneck (P.), Bestimmung der Weinsäure in Weinhefe 2452.
- Böttcher, über concentrirten Rinderdünger oder ungarischen Rinderdünger 2723.
- Böttlinger (C.), Bildung von Kohlenoxysulfid 429; Benzoylirung des Tannins 1657 ff.
- Bogisch (A.), Einwirkung von Chlorameisensäure-Aethyläther auf Natriumsalicylamid 1678.
- Boguski (J. J.), elektrischer Leitungswiderstand von Untersalpetersäure 290.
- Boguski (J. J.) und Natanson (L.), Barometer mit elektrischer Contactablesung 2586.

- Bohl (Piero) Gesetz der molekularen Anziehung 24 f.
- Bohlig (C.), Desinfection mit Magnesiakohle 2739.
- Bohr (Chr.), über den Gaswechsel durch die Lunge 2145; Gasspannung im lebenden arteriellen Blut 2162.
- Boisbaudran (Lecoq de), Gadolin-erde 465 f.
- Boissonas, photographische Aufnahmen bei bengalischer Beleuchtung 2875.
- Bokairy, Nachweis des Baumwoll-Margarins im Schmalz 2505 f.
- Bokenham (T. J.) siehe Brunton (T. L.).
- Bokorny (Th.), Einwirkung basischer Stoffe auf das Protoplasma 2081; Einwirkung von Eisenvitriol auf die Zelle 2082; Materialien für die Stärkebildung in Pflanzen 2084; Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd in Pflanzen 2487; siehe Löw (O.).
- Bolas (T.), Eikonogenentwickler 2881.
- Bondzynski (Sl.) siehe Schaffer (F.).
- Bonne (G.), Einfluß der Kohlensäure bei der Blutgerinnung 2161.
- Bordt (F.) siehe Bamberger (E.).
- Borgmann (E.) und Fresenius (W.), Analyse von Sherryweinen 2580.
- Borgmann (J.), actinolektrische Erscheinungen 307.
- Borland (W. D.), Carbo-Dynamit 2681.
- Bormann (C.), Bestimmung von Phosphor im Eisen und Stahl 2355.
- Bornemann (E.), p-Toluidinoxalat 2600.
- Bornträger (A.), Bestimmung des Zuckers und polarimetrische Untersuchung von Süßweinen 2462 ff.; Verwerthung der Weinrückstände 2792.
- Bornträger (H.), Prüfung des Handelsspiritus auf Verunreinigungen 2579.
- Bosetti (E.), Auftreten von Hypobromit oder Bromat bei der Darstellung von Bromammonium aus Brom und Ammoniak. Verunreinigung des Ammoniumbromides durch schwefel-saures Ammonium 399 f.
- Bosetti (E.) und Barthel (G.), Pol-reagenspapier, Verhalten von Thio-sulfat gegen Kupfer 2311.
- Bostwick (A. E.), Absorptionsspectra gemischter Flüssigkeiten (Carmin mit Kaliumdichromat, Fuchsin mit Anilinblau) 320.
- Bott (W.), Prüfung von Bier auf Alkohol 2561.
- Bott (W.) und Miller (J. B.), Derivate des α -Pyrokresols: Trichlor- α -pyrokresol, Dinitro-, Tetraamido- α -pyrokresoloxyd 1443; Diamido- α -pyrokresoloxyd, Oxyazoverbindungen (Tropäoline) aus Amido- α -pyrokresoloxiden 1444.
- Bottomley (J. T.) und Tanakadaté (A.), Thermo- α -elektrocität von Platinoid 265 f.; Magnetisirung von Nickel-drähten 308.
- Bouchardat (G.) und Lafont (T.), Verwandlung von Terpien in ein Menthen, Diperpilen 742.
- Bouchardat (G.) und Voiry (R.), Terpinole; Terpan und Salze 1369; Terpol, Terpien, Aethylterpol, Terpiendichlorhydrat 1370.
- Bourcart (E.), Bromderivate des Dibenzyliketons 1586 f.
- Bourcart (R.), Untersuchung der Milch 2526.
- Bourgeois (L.), krystallisirte Orthosilicate von Kobalt, Nickel und Cadmium 472.
- Bourquelot (E.), über die Zuckerarten in Pilzen 2110.
- Bourquelot und Grimbert, Reduc-tions- und Rotationsvermögen der Zuckerarten 2462.
- Bourquelot und Troisier, Assimila-tion des Milchsuckers 2133.
- Bouty (E.), innere Arbeit von Gasen 155; elektrische Leitungsfähigkeit concentrirter Schwefelsäurelösungen, Zerfallen der Hydrate 289.
- Bouty (E.), und Poincaré (L.), Mes-sung der elektrischen Leitfähigkeit geschmolzener Salze 288.
- Boutzourens, selenigsaure Salze: von Magnesium, Zink, Cadmium, Kupfer, Manganoxydul, Kobalt, Nickel, Quecksilber, Manganoxyd, Eisenoxyd, Aluminium, Chromoxyd, Uran und ammoniakalische Selenite 392 bis 398.
- Bouveault (L.) siehe Hanriot.
- Bovet (V.), Zusammensetzung der Bacillen des Erythema nodosum 2279; siehe Nencki (M.).
- Bowman (F. H.), Constitution der Cellulose 2105.
- Boyd (W.) siehe Campbell (A.).
- Boyen (E. v.), Bildung höherer aro-matischer Kohlenwasserstoffe: Reten und Derivate, Picen 744; Mononitro-kresol und Salze, kresolkalium-

- sulfosaures Kalium 1409; Untersuchung des Rückstandsparaffins 2825.
Boys (C. V.), Quarz als Isolator 261.
Brack, Erzeugung von festem Petroleum 2824.
Bradbury (Ch. M.), Formel der Permanganate, Manganoychlorid 496 f.
Bradley (P. N.), Constitution von Disalicylaldehyd 1513 f.; Dibromsalicyl-, Dibromdisalicylaldehyd 1514.
Braikoff (N. P.) siehe Paal (C.).
Braive (E.), Versuche mit Grisoutit 2680.
Brand (A.), Elektrolyse von Metallen 2305.
Brander (K. A.), Thermoelektricität von Zinkamalgame und Zinkvitriol 266.
Brandes (W.), Prüfung von Kreosot 1405.
Brandis (E.), Condensationen mit α -Naphthalinaldehyd: α -Naphthobenzylidenanilin 1509 f.; α -Naphthobenzyliden- α - und - p -toluidin, α -Naphthobenzyliden- α -naphtylamin, α -Naphthobenzaldoxime 1510; α -Naphtylglycolsäure und -nitril 1510 f.; α -Naphthozimmsäure aus α -Naphthalinaldehyd 1511; α -Naphthohydrozimmsäure (β -Naphthylpropionsäure) und Derivate 1512 f.; α -Naphthyl- β -monobrompropionsäure, α -Naphthalinstyrol 1513.
Brandreth (A.) und Tropp (O.), Fabrikation von Cement 2697.
Branson (F. W.), dreifacher Bunsenbrenner 2594.
Brasch (R.) siehe Kehrman (Fr.).
Brauer (E.), Verwendung des Hafermalzes in der Spiritusfabrikation 2769.
Brauer (J. E.), Umwandlung von Stärke in Maltose und Dextrin mit Grünmalz 2774; Hefeverfahren mit kurzer Säuerungszeit 2775; über Kunsthefenbereitung 2805.
Braun (E.), Aldinbildung: Tetramethylaldin 835 f.
Braun (F.), Löslichkeit von Salzen 184; elektrisches Pyrometer 267; Deformationsströme 280.
Braun (J.), Bestimmung des Ricinusöls in Oelgemischen 2501.
Brauner (B.), Atomgewichtsbestimmungen (Tellur) 97 ff.; Synthese von Tellursilber 100 f., von Tellurgold, Tellurkupfer, Darstellung von Tellurtetrabromid 103 f.; Stellung von Tellur im periodischen System 105 f.; Discussion betreffs der Einheit der Atomgewichte 107; Dichte der Lösungen von Cersulfat 178; Occlusion von Sauerstoff in metallischem Silber 577 f.
Brauns (R.), Mineralien aus Palaeopikrit und Serpentin (Chrysotil, Metaxit, Pikrolith, Webskyit, Calcit, Quarz) 444 f.; Aetzfiguren des Sylvin, Zwillingsbildung an Steinsalz und Bleiglanz 448; siehe Bauer (M.).
Bréal (E.), Fixirung des atmosphärischen Stickstoffs durch die Leguminosen 2092, 2711.
Bredig (G.), Verhalten der Lösungen: statischer resp. kinetischer Zustand 202 f.; siehe Will (W.).
Bredt (J.) und Boeddinghaus (W.), Rischbieth's γ -Valeroximidolacton (Methylsuccinimid) 2600.
Bredt (P.), Düngwerth der Thomaschlacke 2718.
Breinl (F.), Analyse der Türkischrothöle 2496.
Bremer (G. W.), Dichte und Ausdehnung der Lösungen von Salzen 178.
Breukeleveen (M. van), Bromamide aromatischer Sulfosäuren und aromatischer Säuren 1650 ff.
Breyer (Th.), Bestimmung der Raffinose im Rohzucker 2472; Gasentwickelungsapparat 2592.
Briant (L.), Einfluß der Peptone auf die Hefe 2804.
Brieger (L.), Bildung von Ptomainen und Toxinen durch Bakterien 2029; Mytilotoxin 2029 f.; Tetanin und Mytilotoxin 2192.
Brink (J.), Bildung von Serumeiweiss aus Magenpepton und Albumose 2140.
Brodsky (S.) siehe Bischler (A.).
Brögger, Krystallform von Chlorpurpureoiridiumverbindungen 597.
Brössler, Untersuchung der Abfälle der Weizenstärkefabrikation 2767.
Brookmann, die Erscheinungen beim Brennen von Gasgemischen 2677.
Brouardel, Pouchet (G.) und Ogier, Nachweis und Verwendung des Saccharins 2675.
Brown (J.), Quecksilber-Tropfelektrode 270.
Brown (H. C.), Salicylaldehyd und Brenzweinsäure 2600.
Brown (H. T.) und Morris (G. H.), Molekulargewichtsbestimmung von Kohlehydraten nach Raoult: Inulin, Galactose, Maltodextrin, Amylodextrin, Stärke, Dextrin 136 f.; Amylodextrin 2063 f.

- Brown (J.), elektrolytische Dissociation 280.
- Brown (L. P.), Analyse von Tabakabfällen 2811.
- Brown (L. P.) und Koerner (J. S. H.), Analyse von Austernschalen 2754.
- Brown (W.), Verhalten von Stahlmagneten mit wechselndem Mangan-gehalt 308.
- Brown-Séguard und d'Arsonval, über die Expirationsluft 2145 f.
- Brücke (E. v.), Nachweis von Blut und Eiter im Harn 2557.
- Brückner (C.) siehe Hecht (W.), siehe Conrad (M.).
- Brügelmann (G.), Krystallisation (Isomorphismus) 2.
- Brühl (F. v.), Verwendung von Platin-typpapier 2877.
- Brühl (J.) siehe Dubief (H.).
- Brühl (J. W.), Ausfrierapparat 2586; Vorrichtung zum Sublimieren, Apparat für fractionirte Destillation 2590.
- Bruehl (L.), Industrie der Farbhölzer und ihrer Extracte 2872.
- Brüning (G. v.), Darstellung von Methylhydrazin und Derivaten 1250 f.; Methylsemicarbazid und Derivate 1252 f.
- Bruère (S.) siehe Kopp (E.).
- Brugman (W. F.), Bestimmung von Kupfer 2416 f.
- Brugnatelli (E.), Nachweis von Queck-silber im Harn 2552.
- Brullé (R.), Einwirkung von salpeter-saurem Silber auf fette Oele 2121; Reactionen der fetten Oele mit Silber-nitrat 2503; Bestimmung des Schwefels in Steinkohlen 2525.
- Brun (Et.), Darstellung eines dem Atacamit analogen Kupferoxybromids 517.
- Brunn (A.), Gewinnung von Maltose und Peptonpräparaten 2768.
- Brunn (O.), Verhalten von Schwefel-wasserstoff gegen Arsen- und Antimonwasserstoff 417 f.; Dissociation dieser beiden Gase 418.
- Brunner (H.), Werthbestimmung von Dachschiefen 2306; Anwendung des Nitroprussidnatriums in der Analyse von Alkalien 2382 f.; Jacobi's thymolisirtes Cresol-Phenol 2837.
- Brunner (K.), Hydrochinon und Chino-n des Ditolyls 1840 f.
- Brunton (Sander T.) und Mac-fadyen (A.), Fermentwirkung von Bakterien 2262 f.
- Brunton (T. L.), Beziehung zwischen chemischer Constitution und physio-logischer Wirkung 2184.
- Brunton (T. L.) und Bokenham (T. J.), Wirkung des Hydroxylamins und der Nitrite auf den Blutdruck 2186.
- Bruylants (G.), Nachweis von Saccharin im Bier 2577; Verhalten des Saccharins im Organismus 2757.
- Bucher (E.), p-Methylbenzil, Benzil-p-carbonsäure, Desoxybenzofinderivate 1590 f.
- Buchner, über die bacterientödtende Wirkung des zellenfreien Bluteserums 2229 f.; Vorkommen von Bakterien im normalen Pflanzengewebe 2238, 2776.
- Buchner und Segall, antiseptische Wirkung des Chloroforms, Formaldehyds und Creolins 2220 f.
- Buchner (E.), Einwirkung von Diazo-essigäther auf die Ester ungesättigter Säuren 1098 ff.; ein Isomeres des Glyoxalins 1100; Acetylendicarbon-säureäther und Phenylhydrazin 2600.
- Buchner (G.), Zusammensetzung des Zaponlacks 2835.
- Buchka (R.), verbesserte Darstellungsmethode des m-Mononitrotoluols 777.
- Buchka (R.) und Schachtebeck (F.), Reductionsproducte des m-Mononitrotoluols: m-Azoxy-, m-Azotoluol, m-Tolidin und Derivate 778 f.; m-Tolylhydrazin 779.
- Buchka (K.) und Sprague (Ch.), angebliche Bildung von Pyridin aus Amidoazonaphtalin 1129 f.; Thiacet-essigester 2600.
- Budde (E.), Absorptionsspectrum des Sauerstoffs 319.
- Budde (V.), Bestimmung des Zuckers im Harn 2551.
- Büchner (E.), Filtrirapparate 2588.
- Bülles (C.), Legirungen von Kupfer oder Zinn mit Arsen 2829.
- Bufalini (G.), Chinojodin als Arznei-mittel 2188; Asparagin 2600.
- Bujard (A.) und Hell (C.), Brom- und Oxyazelaensäure 2600.
- Bujard (A.) und Waldbauer (J.), Nachweis von Cottonöl in Schweine-schmalz 2503 f.
- Buisson (C.), Untersuchung von Kunst-weinen 2792.
- Bukowsky (A.), Untersuchung des Lycopodiumöls 2123.
- Bulach (W.), Condensation von p-Mo-

- nonitrobenzaldehyd mit Chinaldin: p-Mononitro-, p-Monoamido-, p-Mono-oxybenzylidenchinaldin und Derivate 1486 f.; Aethylendichinolin 1487 f.; Aethylenchinolinchinaldin 1488.
- Bulitsch (P.), Oxydation von Diallyloxalsäure mit Salpetersäure, Wirkung von Schwefelsäure auf Diallyloxalsäure 2600.
- Bullock (Ch.), Darstellung von Mangan 491 f.
- Bunge (G.), Athmung der Würmer 2154; Aufnahme des Eisens in den Organismus des Säuglings 2185 f.
- Bunge (N.), die Gasanalyse nach Bunsen 2301.
- Bunnemann (O.), Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
- Bunzel (H.), Oxydation von Benzoyl- α -methylpiperidin (Benzoyl- α -pipercolin) 1971.
- Bunzl (R.) siehe Pictet (A.).
- Burback, Photographie vom ultrarothem Theile des Sonnenspectrums 2876.
- Burch (G. J.) und Marsh (J. E.), Dissociation der Dämpfe von Aminen (Aethylamin) 260.
- Burchard (O.), Synthesen mit Natriumphenylhydrazin: Aethylenphenylhydrazin und Derivate 1268 ff.
- Burgemeister (A.), Filtrirglocke 2588; Gasentwicklungsapparat 2592; Schwefelwasserstoffapparat 2593; Abnutzung der Bleikammern 2649.
- Burghardt (Ch. A.), Darstellung von Aluminium 2611.
- Burton (C. J.), constantes Daniell-Element 267.
- Burton (Ch. V.), das Carnot'sche Princip 215 f.
- Burton (W. M.), Bestimmung des Schwefels in organischen Substanzen 2427; siehe Remsen (J.); siehe Williams (G. H.).
- Busch (M.) siehe Paal (C.).
- Busek (R.), Herstellung von Ferrochrom und Chromstahl 2617.
- Butte (L.) siehe Arthaud (G.).
- Buzzi, über Keratohyalin und Eleïdin 2079.
- Cadéac und Meunier (A.), antiseptische Wirkung der ätherischen Oele 2227 f.
- Cailletet und Collardeau, Verflüssigung von Gasen (Kohlensäure), kritischer Punkt 161 f.
- Caleb (J. F. Mac), Löslichkeit des Gypses und Anhydrits 455 f.; Verbindung des entwässerten Gypses und Anhydrits mit Wasser, Dichte von Gyps und Anhydrit 456; siehe Zarman (J. L.).
- Camerer (W.), Bestimmung der Harnsäure im Harn 2547 f.
- Cameron (Ch. A.) und Macallan (John), Selensäure und Selenverbindungen, Darstellung der wasserfreien Selensäure, Eigenschaften und Verhalten der Selensäure 388 f.; Hydrate der Selensäure 389 f.; Verhalten gegen Schwefel, Selen und Tellur 390 f.; Selensäureanhydrid, Selenoxychlorid 391; Antimon-, Wismuth- und Platinseleniat 391 f.
- Campbell (A.) und Boyd (W.), Reinigung von Leuchtgas 2819.
- Campbell (C.) siehe Zincke (Th.).
- Campbell (E. D.), Bestimmung von Phosphor in Eisen und Stahl 2353 f.
- Canalis (P.), Desinfection von Eisenbahnwagen 2739.
- Candiot (M.), Portland-Cement 2696; Abbinden des Cements in Gegenwart von Meerwasser 2697; Einfluß des Chlorcalciums auf das Abbinden des Cements 2698.
- Cantoni (G.), Constitution von Flüssigkeiten, spezifische Wärme 166.
- Capelle (E.) siehe Herrenschmidt (H.).
- Carbutt, Verwendung von Celluloidplatten in der Photographie 2877.
- Carhart (H. J.), verbessertes Clark'sches Normalelement 267 f.
- Carnegie (Douglas), Darstellung von Thalliumoxyhydrat 521 f.
- Carnegie (D. J.), Anwendung von Zinkstaub bei der Analyse 2310; Reaction zwischen Eisenchlorid und Jodkalium 2396.
- Carnelley und Wilson (Th.), Bestimmung der Mikroorganismen in der Luft 2236.
- Carnelley (Th.) siehe Johnstone (H. S.).
- Carnot (A.), molybdänsaure, wolframsaure und vanadinsaure Salze der Kobaltamine 476 ff.; Bestimmung des Lithiums in Fluorverbindungen 2385; Einwirkung von Wasserstoff-superoxyd auf Metalle der Eisen-Gruppe 2393 ff.; Peroxyde, Bestimmung des Kobalts und Nickels 2402; Trennung von Kobalt und Nickel

- 2403; Bestimmung von Silber, Quecksilber und Thallium 2424.
- Carpenè (A.), Bestimmung des Alkohols im Wein 2560; Zusammensetzung und Werthbestimmung der Weinsteinrohmaterialien 2575 f.; Reinigung des Wassers durch den elektrischen Strom 2734.
- Carr (J.), Bereitung von Leuchtgas aus Theer 2820.
- Caro (H.), Herstellung von Naphtolgelb 8 2870.
- Casali (A.), Untersuchung von künstlichen Nahrungsmittelfarbstoffen 2754.
- Casella (L.), Darstellung von Oxydiphenylbasen 2666; Darstellung blauer Farbstoffe 2854; Darstellung eines rothen Azofarbstoffes 2865; Darstellung von Azofarbstoffen aus ätherificirten Oxydiphenylbasen 2866.
- Casoria (E.), Veränderung der Vesuvlava durch Atmosphärien 2714.
- Caspar (C.), Zusatz zum Schmelzen von Tiegelfußstahl 2614.
- Cassie (W.), Temperaturcoefficienten der Dielektricitätsconstanten 264.
- Castner, Gewinnung von Alkalimetallen und Chrom 2605.
- Catlet (Ch.) siehe Clarke (F. W.).
- Cavallo (W.) siehe Krafft (F.).
- Cay (Le Roy W. Mc.), Befreiung der Kammersäuren von Arsen 2849.
- Cazeneuve (P.), Camphonitrophenol, Acetylverbindung (Dihydronitrocavacrol) und Salze 1428 f.; Constitution des Nitrocamphers, Campherhydraton 1606; α -Nitrocampher und Chlorhydrat, Camphotritnitrotriphenol 1607; Camphonitrophenol 1607 f.; Camphonitrophenolate, Camphonitrophenol-Phosphorsäureäther, -Acetyl- und -Aethyläther 1608; Benzoesäure- und Phtalsäure-Camphonitrophenol, β -Nitro-, α -Chlornitrocampher 1609; Nitrosocampher 1609 f.; oxydirende Wirkung des Nitrosocamphers auf Mannit, Glycerin und α -Naphtylamin 1610; isomere Monochlor- und Monobromcampher 1610 f.; Camphamine 1611 f.; Einfluß der Zeit auf die künstlichen Farbstoffe des Weins 2574; Kaliumpermanganat als Nachweis der Unreinheit des Alkohols 2585.
- Cazeneuve (P.) und Hugounenq (L.), Untersuchung der Bestandtheile des Sandelholzes: Pterocarpin und Homopterocarpin 2118.
- Cech (J.), Vorkommen der Raffinose im Rübenzucker 2758, 2763; siehe Strohmayer (F.).
- Celli (A.), die menschlichen Nahrungsmittel als Nährboden für pathogene Mikroorganismen 2239.
- Cervello (V.) und Caruso-Pecoraro (G.), diuretische Wirkung des Caffeins 2188.
- Cesaro (G.), Geschwindigkeit der Lösung von Marmor und Kalkspath in Säuren 88 ff.; Beziehungen zwischen der Reaktionsgeschwindigkeit von Kalkspath gegen Säuren und dessen optischer Elasticität 91.
- Cesaro (W.), Geschichte des Ammoniak-Sodaprocesses 2655.
- Chabré (C.), Dampfdichte der Selenchloride 129; aromatische Selenverbindungen: Diphenylselenid und Derivate, Diphenylselenoxyd und Derivate, Chlorphenylphenylselenoxyd 1870 f.; Selenphenol 1372; aromatische Selenverbindungen 1940 ff.
- Champigny und Choay, Zusammensetzung der Arseniate des Chinins 2667 f.
- Champy, Verarbeitung der Topinamburknolle 2767.
- Chance (A.), Wiedergewinnung des Schwefels aus Sodarückständen 2655.
- Chance (A. M.) und Chance (J. F.), Gewinnung von Schwefelwasserstoff aus Sodarückständen 2646.
- Chapelin (E. M.) s. Naylor (W. A. H.).
- Chaperon (G.), Widerstandsrollen 282 f.
- Chapman (A. C.), über Zinkdextrostat 2046.
- Chapmann, Bildung von Zucker aus Hefe 2771.
- Chapmann (A. S.), Ablagerungen von Cysternenwasser 2734.
- Chardonnet (de), Herstellung künstlicher Seide, Denitrirung und Färbung von Pyroxylin 2840.
- Charpentier (P.), Prüfung der Cupellationsprobe des Goldes 2424.
- Charpy, Contraction der Lösungen 174.
- Chase Palmer siehe Palmer (Chase).
- Chassagny siehe Violle.
- Chassy (A.), elektrischer Transport gelöster Salze: Zinksulfit und Kupfersulfat 295 f.
- Chatard (Th. M.), Bestimmung von Wasser und Kohlensäure in Dicarbonaten 2326; Natriumaequicarbonat (Urao oder Trona) im Wasser des Owen Lake (Californien), Zusammensetzung von Urao und Trona 451 f.

- Châtelier (H. le), Gleichgewicht bei der Theilung von Wasserstoff zwischen Chlor und Sauerstoff 72 f.; Ausdehnung der Metalle bei hohen Temperaturen 151; Löslichkeit von Chlorcalciumhydrat 183; Entwässerung des Gypses 457.
- Chautard (P.), Monojodaldehyde: Monojodacetaldehyde und Derivate 1457 f.; Monojodäthyliden-Diphenyl- und Di-p-kresyldiamin 1458; Monojodpropion-, Monojodisobutyraldehyd und Derivate, Monojodpropyliden-Diphenyldiamin 1459; Monojodisobutyliden-Diphenyldiamin, Monojodisovaleraldehyd, Valeridin, Valeritrin 1460; Jodamylidenphenylmonoamin und -diphenyldiamin, Jodönanthol und Jodönanthylidendiphenyldiamin 1461; Cyanaldehyde: Cyanacetaldehyd, Cyanäthylidendiphenyldiamin, Cyanpropionaldehyd, Cyanpropylidendiphenyldiamin 1462 f.; Cyanisobutyryl-, Cyanisovaleraldehyd 1463; Cyanönanthaldehyd 1463 f.; Sulfocyanaldehyde: Rhodanacetaldehyd 1464; Rhodanisobutyryl-, Rhodanisovaleraldehyd 1465.
- Chenevier (A.), Analyse des Berlinergrüns 2435.
- Chester siehe Estcourt (C.).
- Chevalier siehe Thoulet.
- Chittenden (R. H.), Einfluss von Urethan, Antipyrin und Antifebrin auf den Eiweißumsatz 2142; siehe Kühne (W.).
- Chittenden (R. H.) und Hart (A. S.), Spaltung und Verdauung des Elastins 2075.
- Chittenden (R. H.) und Lambert (A.), physiologische Wirkung der Uransalze 2187.
- Chittenden (R. H.) und Wyckoff-Cumins, Myosin aus verschiedenen Fleischsorten 2074.
- Choay siehe Béhal (A.); siehe Champigny.
- Chodat (R.) und Chuit (Ph.), über den Lactucarius piperatus 2108.
- Chodounsky (K.), Löslichkeit des Arsenitrioxydes und Arsentrisulfides 422 f.; Oxydsulfhydrate des Arsens 423; siehe Raymann (B.).
- Choon siehe Berlioz.
- Chree (C.), elektrischer Widerstand einer Salzlösung 288.
- Christ (G.), Heißluftmotor 2586.
- Christek, Mittel gegen Schaumgäh-
 rung 2769 f., 2772; Verarbeitung verdorbener Kartoffeln für die Spiritusfabrikation 2772.
- Christek (W.), Auftreten der Schlamm-
 mauke bei der Darstellung von Kar-
 toffelspiritus 2770.
- Christensen (K. S.) siehe Kristensen (K. S.).
- Christy (S. B.), über die Flüchtigkeit des Goldes beim Abrösten von Gold-
 erzen 2625.
- Chroustchoff (P.), elektrische Leit-
 fähigkeit von Salzlösungen (Chlor-
 kalium) 290 f.
- Chroustchoff (P.) und Sitnikoff
 (A.), elektromotorische Kraft galvani-
 scher Ketten 273 f.
- Chuit (P.), Derivate der Milchsäure
 2600.
- Chuit (Ph.) siehe Chodat (R.).
- Churotsky und Mariutza, Einwir-
 kung von Chlor auf Tetramethyl-
 äthlen 707 f.; Dimethylisopropenyl-
 carbinol 708.
- Ciamician (G.), Apparat zur Demon-
 stration des Raoult'schen Gesetzes
 der molekularen Gefrierpunktsernie-
 drigungen 329 f.; physikalische Eigen-
 schaften des Benzols und des Thio-
 phens 723; Diallyl 759.
- Ciamician (G.) und Anderlini (F.),
 Tetrabromide des Diallyls 758 f.;
 Einwirkung von Jodmethyl auf n-
 Methylpyrrol: Trimethylpyrrole 799 f.
- Ciamician (G.) und Silber (P.), Apio-
 nolderivate: Di-, Tetramethylapionol
 1427 f.; Dimethyldiacetylapienol,
 Apionacrylsäure, Apioncrotonsäure,
 (Apionmethacrylsäure) und Salze
 1429 f.; Dinitroapion 1430; Derivate
 des Maleinimides 2600.
- Ciamician (G.) und Zanetti (C. U.),
 Verwandlung von Pyrrol in Tetra-
 methyldiamin 797 f.; Succindi-
 hydrazon 798; directe Synthese der
 Homologen des Pyrrols: Aethyl- und
 Diäthylpyrrole 800; Einwirkung von
 Hydroxylamin auf Pyrrole: Acetonyl-
 acetoxim, Diamidohexan 802.
- Ciamician (G.) u. Zatti (C.), Indol
 und Acetyl-derivate 1312 f.; Eulit
 2600.
- Claassen (E.), über das Cephalanthin
 2103.
- Claassen, Bestimmung des Zuckers in
 der Rübe 2491.
- Claessen (C.), siehe Michaelis (A.).
- Claisen (L.), Einführung von Säure-

- radicale in Ketone 1517; Acetonoxaläther 1725; *s*-Oxytoluylsäure 1726; siehe Manasse (O.); siehe Bishop (A. W.).
- Claisen (L.) u. Ehrhardt (E. F.), Acetylaceton und Homologe 1547 ff.; Acetylangelicylmethan (Acetyl-Mesityloxyd), Xyliton 1548; Acetylpropionyl-, Acetylbutyryl-, Acetylheptoylmethan 1549; Acetylpropionyläthan 1550; Propionylpropionaldehyd 1551.
- Claisen (L.) und Manasse (O.), Ueberführung von Ketonen in Nitrosoketone: Nitrosoacetone, Nitrosoacetophenon 1517 f.; Nitrosomesityloxyd, Nitrosobenzolaceton, Nitrosodiäthylketon, Glyoxim und Osazon desselben 1518 f.; Propylnitrosomethylketon, Nitrosopropiophenon 1519.
- Claisen (L.) und Meyerowitz (L.), Ketoaldehyde: Formyl-Diäthyl-, Formyl-Aethylphenylketon und Salze 1514 f.; Formyl-Propylphenylketon, Formyl-Desoxybenzoin 1516; Phenylisopropylketon gegen Ameisenäther 1517.
- Clark siehe Cotta.
- Clark (A. M.), neuer Ammoniaksoda-process 2655 f.
- Clark (J.), Abhängigkeit der Protoplasmabewegung vom Sauerstoffdruck 2081.
- Clarke (F. W.) und Catleff (Ch.), platinführendes Nickelerz (Polydymit) 469.
- Claudel (L.), Farbstoffe des Spermoderms der Angiospermen 2094.
- Claus (Ad.), Constitution des Benzols 721; neues β , γ , α -Dioxynaphtalin und Derivate 1423 f.; Bromchinolinsulfosäuren 1927 f.; Hydrochinolinsulfosäuren 1929; Papaverin 1990; über die durch Kali aus den Halogenalkylaten des Papaverins entstehenden Basen 1992.
- Claus (Ad.) und Davidsen (Nils), Darstellung der (2)-Monochlor-(4)-methylbenzoesäure 1717 f., von Monochlor-p-toluylsäure und Derivaten 1718 f.
- Claus (Ad.) und Decker (H.), γ -Bromchinolin und Derivate 1009 ff.; α - γ -Dibromchinolin 1013.
- Claus (Ad.) und Dreher (A.), Bromirung von m-Kresol-p-sulfosäure und m-Kresol-o-p-disulfosäure 1403 ff.
- Claus (Ad.) und Fahrion (W.), Carvol, Carvacrolmono- und -disulfosäure 1419 f.; Carvacrol-Essigsäureäther 1420.
- Claus (Ad.) und Geister (C.), Dibromchinoline und Derivate 1013 f.
- Claus (Ad.) und Hirsch (J.), m-Kresolderivate: (2,4,6)-Tribrom-m-kresol und Derivate 1401 f.; (2,6)-Dibrom- und (2,6)-Dibromhydrotoluchinon, (2,6)-Dibrom-4-nitro-m-kresol, m-Brom-m-kresol 1402; p-Mononitrom-kresol 1403.
- Claus (Ad.) und Kunath (H.), isomere Bromtoluylsäuren (Brommethylbenzoesäuren) 1720; Dinitrotoluole 1725.
- Claus (Ad.) und Schmeisser (W.), Sulfosäuren des γ -Monobromchinolins 1929 ff.
- Claus (Ad.) und Vis (G. N.), Derivate des o-m-Dibromchinolins, des m-Bromchinolins und des ana-Bromchinolins 1015.
- Claus (Ad.) und Welter (A.), gebromte Chinolinderivate: p- γ -, a- γ -, m- γ -Dibromchinolin 1017 f.
- Claus (Ad.) und Würtz (O.), Sulfosäuren des ana-Monobromchinolins 1931 ff.; Tribromchinoline 1933.
- Claus (Ad.) und Zuschlag (G.), p-Monobromchinolin-o-sulfosäure und ana-Nitro-p-monobromchinolin 1934.
- Claus (C. F.), Sulmann (H. L.) und Berry (E.), Verbesserung im Ammoniaksodaverfahren 2655.
- Claus (W. H.) siehe Thompson (W. G.).
- Clermont (Ph. de), Cacao mit Saccharingehalt 2811; mit Bleiweiß gefärbte englische Spitzen 2844.
- Clowes (Frank), Vorkommen von Bariumsulfat in den Wasserbehältern der Kohlenminen von Newcastle 454.
- Clowes (F.), Absatz in den Ableitungsröhren eines Grubenwassers 2642.
- Claye (L. D.) und Debray (P.), Durchlässigkeit von Cementmörteln für Seewasser 2699.
- Cochenhäusen (E. v.), Werthbestimmung des Indigos 2869.
- Cochrane (C.), Verwendung von Kalk an Stelle des Kalksteins im Converter 2613.
- Cohen (A. R.), Nachweis von Eiweiß im Harn 2486.
- Cohen (J. B.) siehe Evan (T.); siehe Perkin.
- Cohen (R.), Verhältniß der specifischen Wärme im überhitzten Wasserdampf 229.

- Cohn (E.), Dielektricitätsconstante des Wassers 264; Absorption elektrischer Schwingungen in Elektrolyten 306.
- Cohn (J. O.), Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf Essigsäure- und Milchsäuregährung 2206 ff.
- Cohn (R.), Verhalten des salzsauren Tyrosinäthyläthers im thierischen Stoffwechsel 2178; Benzamid im Harn von Hunden 2179.
- Cohn (W.), Superphosphatgyps als Düngemittel 2717.
- Cohnstein (J.), Athmung 2144.
- Colasanti (G.), Nachweis von Schwefelcyanwasserstoffsäure 2433.
- Coleman (J.), neues Diffusiometer: Flüssigkeitsdiffusiometer 205 f.; Prüfung von Lösungen von Neutralsalzen mit dem Diffusiometer 206.
- Collardeau siehe Cailliet.
- Collie (Norman), Bleimineralien: Leadhillit, Lanarkit, Caledonit, Linarit, Pyromorphit, Vanadinit, Calciumvanadopyromorphit, Plumbocalcit, Plumboaragonit 520 f.; Methylfluorid, Methylenchlorfluorid 753; Tribenzylphosphinoxydverbindungen 1963.
- Colmann (H. G.), Derivate des Methylindols 1305 ff.; Dichlor-, Dibrommethyloxindol, Methylpseudoisatin-derivate 1306; Monobrommethyl-, Methyloxindol 1307; Methylidioxindol 1308.
- Colmann (H. G.) und Perkin (W. H. jun.), Acetopropyl- und Acetobutylalkohol 1339 f.; Acetopropylbromid, Acetyltrimethylen 1340.
- Colson (A.), Anwendung der Thermochemie zum Aufschluß der chemischen Natur von Verbindungen, Neutralisationswärme des Nicotins 241; Farbstoffderivate des Benzidintetrabenzyläthers, Hydrochinondibenzyläther und Derivate 960; Dichinolinbase aus Tetraoxäthylbenzidin 1052; Bromderivate des Chinins 2022 f.
- Combes (A.), Valenz des Aluminiums, hergeleitet aus der Molekulargröße vom Acetylacetonaluminium 23; Verhalten von Acetylaceton gegen Äthylen- resp. Toluylendiamin: Amidotrimethylchinolin 1551.
- Combes (A.) und (C.), Synthese von Hydropyridinbasen: Dihydrodiacetylcollidin 820.
- Comboni, Nachweis fremder Farbstoffe im Wein 2573.
- Comboni (E.), Wirkung des Kupfersulfats auf die Trauben, resp. auf Most und Wein 2788.
- Comey (A. M.) und Jackson (C. L.), krystallisiertes Zinkoxydnatron 505.
- Commelin siehe Bailhache.
- Conacher (A.) und Williams (O. L.), Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Kälte und Eis 2605.
- Condorelli-Maugeri (A.), numerische Verschiedenheit der Mikroorganismen in der Luft von Catania 2236 f.
- Coninck (Oechsner de), Oxydation des Ptomain $C_8H_{11}N$ aus gefaulten Seepolyphen 2028.
- Conrad (M.) siehe Hecht (W.).
- Conrad (M.) und Brückner (C.), Bestimmung der Affinitätscoefficienten mittelst Aetherbildung (Reaktionsgeschwindigkeit) 33 ff.; Reaktionsgeschwindigkeit bei der Einwirkung von Natrium- resp. Kaliumäthylat auf Benzoessäure - Äthyläther 41, von Kaliumäthylat resp. -methylat auf Methyl-, Äthyl- und Propyljodid 41 f., von Allyl- resp. Benzyljodid auf Natriumäthylat 42, von Alkylbromiden (Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Allyl-, Benzylbromid) auf Natrium- und Kaliumäthylat, auf Natrium-methylat 42 f., von Alkylchloriden (Propyl-, Allyl-, Benzylchlorid) auf Natrium- resp. Kaliumäthylat 44.
- Conrad (M.) und Eckhardt (F.), Methylchinaldon und Methylutidon 1023 f.; Oxychinaldin 1024; Methoxyl- und Aethoxylutidin 1025 f.; Einwirkung von Jodmethyl auf Phenylamidocrotonsäure-Äthyläther: Phenylutidon 1774.
- Conrady (E.), Atomrefraction von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom und Jod 313 f.; siehe Wallach (O.).
- Conroy (J.), Verhältniß der leuchtenden zu den nichtleuchtenden Strahlen in Gasflammen 236 f.
- Conroy (M.), Verfälschung von Biberöl durch Cocosnussöl 2543 f.
- Constantinidi (A.) siehe Voit (E.).
- Cooke (J. P.), Bestimmung von Gasdichten 122 f.
- Cooksey (Th.) siehe Zincke (Th.).
- Coppola (F.), Ursprung des Harnstoffs im thierischen Körper 2174; Einfluß der Polymerie auf die physiologische Wirkung 2184.
- Coreil (F.), Untersuchung der Nudeln auf fremde Farbstoffe 2519.

- Corin und Bernard, Eiweißkörper des Eies 2072.
- Cornelius (H.) siehe Moscheles (R.).
- Cornu (M.), Thermometrie 223.
- Coste (J. H.) siehe Meldola (R.).
- Cotta und Clark, Unterschied von Vor- und Nachmilch 2742.
- Counciler, Bestimmung des Gerbstoffs in Gerbmaterien 2489.
- Cownley (A. J.) siehe Paul (B. H.).
- Crafts (J. M.) siehe Friedel (C.).
- Craig (O.), Analyse von Silicaten 2379.
- Cramer (C.), Bestimmung der Qualität der Thone 2696.
- Crampton (C. A.), Borsäure als Bestandtheil der Pflanzen 2097; Melspipette für Zuckerpolarisation 2590; Zuckerfabrikation in des Lignes 2755; Untersuchung von Backpulvern 2807; spezifische Gewichte und Ausdehnungskoeffizienten von Fetten und Ölen 2831.
- Crapivin (S.) siehe Zelinsky (N.).
- Crawley (J. T.), Fettextractionsapparat 2595.
- Credner (F.), Kohlensäuregehalt der Thermalsoolbäder in Bad Nauheim 2632.
- Cripps (R. A.), Untersuchung von Tolubalsam 2495; Jodabsorption ätherischer Öle 2510; Prüfung des diastatischen Werths der Malzextracte 2576.
- Christensen (A.), Bestimmung des Albumins im Harn 2486.
- Cronquist (A. W.), Entzündung von Explosivkörpern 2682.
- Crookes, Wasseranalyse 2314 f.
- Crookes (W.), spektroskopische Untersuchungen seltener Erden 315 f.; Bestimmung seltener Erden mittelst des Spectroskops 2898.
- Crookes (W.), Odling (W.) und Tidy (C. M.), Untersuchung des Londoner Trinkwassers 2731.
- Cross (O. F.) und Bevan (E. J.), Einwirkung von Salpetersäure auf organische Verbindungen: Lignocellulose, Baumwolle, Jute 612; Darstellung der Pentacetylcellulose 2066; die Faser und Cuticularsubstanz des Flachses 2105; Constitution der Jute-faser 2106; Prüfung des käuflichen Aetznatrons 2384.
- Cullock (N. Mc.), Bestimmung von Brom neben Chlor und Jod 2329 f.; Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf Mangan 2395; Titirung von Kobalt neben Nickel 2399 f.; Fällung von Nickel durch Chlor 2402 f.
- Culmann (C.) und Gasiorowski (K.), Einwirkung von Zinnsalz auf Diazokohlenwasserstoffe 1103 f.
- Cunningham (D.), Verhalten der Cholerabacillen im Wasser 2287.
- Curchod (A.) siehe Levy (L.).
- Curie (J.), spezifisches Inductionsvermögen und Leitungsfähigkeit krytallisirter Körper 262 ff.
- Curtius (Th.), Diazo- und Azoverbindungen der Fettreihe: Hydrazin und Derivate 1091 ff.; Azinbernsteinsäureester 1096 f.; Ersatz des Ketosauerstoffs durch die Azogruppe 1101 f.; Herstellung der Hydrazinverbindungen 2664.
- Curtmann (Ch. O.), Prüfung der Reagentien 2300.
- Curtmann (O.), Nachweis von Zucker im Harn 2550.
- Dagger (J. H. J.), Bereitung von Aluminiumlegirungen 2610; Darstellung von Aluminium-Siliciumlegirungen 2626.
- Dahl, Reinigung des Thio-p-toluidins 2665; Darstellung in Wasser löslicher Induline 2851; Herstellung von Azofarbstoffen aus p-Toluidinsulfosäuren mit Salicylsäure (Baumwollgelb) 2863.
- Dahmen und Strauss, Sicherheitsdynamit 2678.
- Dale (T. P.), Dichte- und Brechungsvermögen gasförmiger Elemente 313.
- Damien (B. C.), Apparat zur Bestimmung von Schmelzpunkten 233 f.
- Dana (E. S.) und Wells (H. L.), Beryllonit 461 f.
- Dandrien (M.), Einfluss des Lichts auf die Vernichtung der Bacterien 2236.
- Dangcard (P. A.), Vorkommen von Chlorophyll in Thieren 2170.
- Dangers (G.), Untersuchung der flüchtigen Fettsäuren der Butter 2748 f.
- Daniel (L.), Vorkommen von Inulin in Compositen 2100.
- Darly (J. H.), Erzeugung von basischem Flammofenstahl 2614.
- Dastre (A.), Assimilation von Lactose und Galactose im Körper 2133.
- Dastre und Loye (P.), über das Waschen des Blutes 2159.
- Daudenart (L. G. G.), Aufschließung von Calciumphosphaten 2658.
- Davenport (B. F.), Untersuchung von

- Milch 2529; Nachweis von Oleomargarin in Butter 2540; constantes Wasserbad 2595.
- Davidson (Nils) siehe Claus (Ad.).
- Davis (R. N.), Prüfung der ätherischen Öle 2509 f.
- Davis (J. Th. jr.), Trennung von Zirkonium und Aluminium 2388 f.
- Debray (P.) siehe Claye (L. D.).
- Deck (T.), Herstellung transparenter farbiger Emails 2894.
- Decker (H.) siehe Claus (Ad.).
- Degener (P.), Entzuckerung der Melasse 2757; Verfahren zur Entzuckerung von Melasse 2762; Darstellung von Maltosedextrin 2768.
- Déhérain (P. P.), Erschöpfung des Bodens durch die Bebauung 2703; Verlust und Gewinn an Stickstoff des Bodens 2704.
- Dehnhardt, Beschädigung von Asphaltpflaster durch Leuchtgas 2818.
- Dehnst, Reinigung von Naphtalin 2863.
- Deifs, Nachweis von Baumwollsamensöl in Olivenöl 2507.
- Delachanal siehe Vincent (C.).
- Delacre (M.), Einwirkung von Acetonen auf Organozinkverbindungen 1956.
- Delauney, Gesetzmäßigkeiten der Atomgewichte der Elemente 108.
- Delaunier, Photographie mit farbigen Gläsern 2880.
- Delbrück, Kunstseferebereitung, Beschaffung von guten Heferacen 2805.
- Delézinier (M. A.), über das Ptomain $C_{39}H_{51}N$ 2028 f.
- Delisle (A.), Ketosulfide und -sulfid-säuren, Acetonylphenylsulfid 1553 f.; Phenylacetonylphenylsulfid, β -Thiophenyllävulinsäure-Äthyläther 1556; Darstellung von o-Thiohydrobenzoesäure 1870; Propionaldehyd und Bernsteinsäure 2800.
- Demarteau (J.) siehe Spring (W.).
- Demjanoff (N.) siehe Gustavson (G.).
- Denigès, Darstellung von Kupferchlorür und -bromür 516; Nachweis von Kupfersalzen 2415 f.; Reinigung der Oxalsäure 2873.
- Denigès (G.), Darstellung von Sauerstoff aus unterbromigsaurem Natrium und Kupferoxyd 345; Unterscheidung von Phosphortrichlorid und Phosphoroxychlorid 2352 f.; Verhalten der Anilide gegen Natriumhypobromid 2437; Isatin als Reagens auf Mercaptane 2442.
- Deninger (A.), Einwirkung von naszierender salpetriger Säure auf Amine und Phenole: Nitrokresole, Dinitrodikresole, Dinitronaphtole und Nitrosalicylsäure 864 f.
- Denner (C.), Untersuchung des Perubalsams 2495.
- Dennis (L. M.), Säurepumpe für Laboratorien 2587.
- Dennstedt (M.), c-Dimethylpyrrole und Derivate 804 f.; Tetramethylindol, Dihydrochinoline 805; Dimethylpyrrolycinnamylketone 806.
- Dennstedt (M.) und Sehne (A.), c-Methylpyrrole und Derivate 803 f.
- Deschamps (E.) siehe Grancher (J.).
- Desmoulins, Gypsen der Weine 2781.
- Destrée, Euphorbia pilulifera als Arzneimittel 2189.
- Detlefsen (E.), Lichtabsorption in assimiliertem und nichtassimiliertem Blatt 2080.
- Devarda (A.), Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten 2344.
- Deville (Sainte Claire), Untersuchung von Steinkohlen für die Gasbereitung 2820.
- Dewar, Wasseranalyse 2314 f.
- Dewar (J.) siehe Liveing (G. D.).
- Dewey (P.), Bestimmung von Kupferoxydul in Kupfer 2418.
- Dickerhof (R.) und Riggenbach (E.), Festigkeit der Cemente 2876.
- Dickmann (F.), Bestimmung des Glycerins in gegohrenen Getränken 2445.
- Dieff (W.), Oxydation der Ricinusöl-säure 2600.
- Diehl (W.), niedere Fluoride des Aluminiums 463.
- Dieterich (E.), Bestimmung des Quecksilbers in der grauen Salbe 2422; Bestimmung des Morphins im Opium 2480, 2481; Gallustinten 2873.
- Dieterici (C.), Verdampfungswärme des Wassers und Eises 219 f.; Spezifisches Volumen des bei Null Grad gesättigten Wasserdampfes 220 f.
- Dietrich (Th.), Bestimmung des Fettes in der Milch 2530.
- Dietze (A.) siehe Nietzky (R.).
- Dietzel (A.), Acetessigäther und Brenzweinsäure 2800.
- Dittmar (W.) und Fawsitt (Ch. A.), Methylalkohol 1316.
- Dittrich (M.) siehe Auwers (K.).
- Divers (E.) und Haga (Tamemasa),

- Oxyamidosulfosäure und ihre Salze 408 ff.
- Dixon (A. E.), Isothiocyanate: Thiocarbamide und Thiocarbazine 629 f.; Thiocarbamide: Methylbenzyl-, -p-tolyl-, -o-tolyl-, Allyl-, Benzoyl-o-tolylthiocarbamid 681 f.; Piperidylbenzoyl-, Aethylpiperidylthiocarbamid 683; Trockenapparat für Verbrennungsröhren 2591.
- Dixon (H. B.) und Smith (H. W.), unvollständige Verbrennung von Wasserstoff-Sauerstoff- und Sauerstoff-Kohlenoxyd-Mischungen 158.
- Dodge (F. D.), über das Citronellaöl 2127.
- Doebner (O.) und Peters (J.), Synthese und Derivate der α -Cinnamylcinchoninsäure 1854 f.
- Doelling (E.) und Hartmann (E.), Untersuchung von Gerstensorten und Bieren 2799.
- Dohme (A. R. L.) siehe Remsen (Ira).
- Dojes (P. H.), Formeln, welche sich auf die, durch Druck und Temperatur bewirkten Veränderungen in der Zusammensetzung von Lösungen beziehen 171.
- Dommergue (G.), Tabelle zur Erkennung von Farbstoffen auf der Faser 2524.
- Donatis (L.), Batterie für starke Ströme 269.
- Dorn (E.), Bestimmung des Ohm 282.
- Dorp (W. A. van) siehe Hoogewerff (S.).
- Dorsey (F.), Conservirung von Maismehl 2787.
- Dott (D. B.), Einwirkung von Weinsäure auf Quecksilberchlorid 565; Methylorange als Indicator 2312.
- Doutrelepont (A.), Darstellung von Sprengstoffen aus Melasse 2680.
- Dowdeswell (G. F.), eine neue chromogene Bacterienart: Bacterium rosaceum metalloides 2275.
- Dralle (Chr.) siehe Schall (C.).
- Drechsel (E.), Spaltung des Caseins durch Salzsäure 2075; angebliche Zerlegung von Bromiden und Jodiden durch die Magenschleimhaut 2149.
- Dreher (A.) siehe Claus (Ad.); siehe Kehrmann (Fr.).
- Drenckmann, Nachweis des Invertzuckers im Rohrzucker 2466.
- Dreser (H.), Nicotintartrat und Nicotinipikrat 1976.
- Dressel (A.) siehe Guthzeit (M.).
- Dreyfus (C.), Anwendung der Primulinfarben 2862.
- Drory (W. L.), einige Salze und Derivate der Truxillsäuren 1850; siehe Liebermann (C.).
- Drouin (R.), Amidobornsteinsäurenitril 2600.
- Drown (Th. M.), Glühverlust des Verdampfungsrückstandes bei der Wasseranalyse 2317 f.; Einfluß des Siliciums auf die Phosphorbestimmung im Eisen 2355 f.; Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen 2376.
- Drown (Th. M.) und Martin (H.), Bestimmung des organischen Stickstoffs im Wasser 2349.
- Drutzu (C. D.), Untersuchung von rumänischen Weinen und Mosten 2782.
- Dubief (H.) und Brühl (J.), Desinfektion mit schwefliger Säure 2736.
- Dubiniewicz (W.), drei- und fünfatomiger Alkohol aus Diallylcarbinol 1351 f.
- Dubois (R.), physiologische Wirkungen von Inhalationen mit Aethylenchlorid, Wirkung von Aethylenchlorid auf die Cornea 2188.
- Dubois (R.) und Vignon (L.), physiologische Wirkung von p- und m-Phenylendiamin 2190.
- Ducher (L.), Reinigung arsenhaltiger Salzsäure und Schwefelsäure 2645.
- Duckinfield siehe Estcourt (C.).
- Duckworth (D.), Wirkung der Wurzel von *Scopola carniolica* 2119.
- Duclaux, über die intracelluläre Ernährung 2245 f.
- Ducretet (E.), pyrometrisches Sechrohr 224 f.
- Dürkopf (E.), über das (Roh-) Belladonin 1978.
- Düsing, Krystallform von Zinntetraphenyl 1957.
- Dufet, Krystallform von Nitrosoruthenium-Ammoniumchlorid, -bromid und -jodid, des Nitrosoruthenium-Ammoniumsulfats 600, von Kaliumrutheniumnitrit 601.
- Duhem, Verflüssigung von Kohlenensäure in Gegenwart von Luft beim Comprimiren 155.
- Duhem (P.), Wirkung der Schwere auf Lösungen 171.
- Dujardin-Beaumetz und Bardet (P.), Wirkungen des o-Methylacetanilids 2190.
- Duisberg (C.) siehe Griess (P.).
- Duisberg (C.) siehe Pfitzinger (W.).

- Duncan (L.), Wilkes (G.) und Hutchinson (C. T.), Bestimmung der Widerstandseinheit der British Association 282.
- Dunnington (F. P.), Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd in der Analyse 2308.
- Dunstan (W. R.), Skatol aus dem Holze von *Celtis reticulosa* 2104; Untersuchung des sogenannten Mussänder-Kaffee 2112; Bestandtheile der Wurzel von *Scopola carniolica* 2119.
- Dunstan (W. R.) und Dymond (T. S.), Apparat zur Bestimmung organischer Nitrite 2591.
- Duparc (L.) siehe Soret (C.).
- Duparc (L.) und Boyer (A. le), Krystallform des Tetrachloracetoncyanhydrins 624; Krystallform des Aethylacetanilids 915; symmetrisches Tetrachloracetonhydrat 1532; Krystallform des Tribrom-*p*-toluylbenzylketons 1591; Krystallformen des Gallussäure-Methyläthers 1692; Krystallform des *p*-Dichlorterephtalsäurechlorürs 1732; Krystallform des Tetrahydronaphthalindicarbonsäure-Diäthyläthers 1815; Krystallform des Diphenyldicarbonsäure-Aethyläthers 1831; Krystallform des α' - α' -naphtholsulfosauren Natriums 1913.
- Dupetit (G.) siehe Gayon (U.).
- Dupré (F. W.), Darstellung von Kaliumcarbonat 2653.
- Durand (L.) und Huguenin, Herstellung blauer basischer Farbstoffe 2854.
- Durham (W.), Theorie der Lösung 174.
- Durin (E.), über den Zucker und seine Entstehung in der Rübe 2108.
- Duter (E.), Elektrolyse von destillirtem Wasser, Auftreten von Aluminiumhydrat an der Aluminiumkathode 293.
- Duvillier (C.), Einwirkung von Triäthylamin auf Brom- α -buttersäureäther und α -Brompropionsäureäther 2600; Diäthylamido- α -propionsäure 2600.
- Duvin, Einwirkung der Kohlensäure auf die Gährung 2769.
- Dyckerhoff (R.), über das Erhärten hydraulischer Bindemittel 2696; schädliche Wirkungen magnesiabaltiger Cemente 2697.
- Dymock (W.) und Warden (C. J. H.), Bestandtheile des Holzes von *Picrasma quassioides* 2117.
- Dymond (G. C.), Darstellung von reinem Calciumphosphat 2659.
- Dymond (T. S.) siehe Dunstan (W. R.).
- Dyson (G.), Salicylaldehyd und Bernsteinsäure 2601.
- Easterfield (T. H.), verbesserter Hofmann'scher Dampfdruckapparat 2586; Wasserbadregulator 2594.
- Ebel (Fr.), antimon-saure Salze 426 f.
- Ebert (H.), Spectrograph 315; siehe Wiedemann (E.).
- Ebstein (W.), Einfluß der Kohlensäure auf die diastatischen Fermente 2290.
- Eckardt (A.), Reduction von Chromerzen 2608.
- Eckenbrecher (v.), Anbauversuche der deutschen Kartoffelculturstation 2774.
- Eckenroth (H.), Fehlen der Borsäure in der Milch 2174.
- Eckhardt (Fr.), *m*-Chinaldinacrylsäure und isomere 1819 bis 1824; siehe Conrad (M.); siehe Lindner (C. J.).
- Eder (J. M.), Handbuch der Photographie 2873; Bericht über die Fortschritte der Photographie 2874; Darstellung einer Emulsion mit citronensaurem Silberoxydammoniak 2875; Anwendung von Brenzcatechin als Entwickler: Verwendung der Sulfite in der Photographie 2877; typographischer Farbendruck 2878.
- Eder und Lenhard, Darstellung von Hydrochinonentwickler 2876.
- Eder und Reisinger (v.), *p*-Phenylen-diamin als Entwickler 2877.
- Edme (Ernest Saint) siehe Saint Edme (Ernest).
- Edson (H.), Zuckerfabrikation von Calumet 2755.
- Edwards (V.), Bestimmung der unlöslichen Phosphate in Superphosphaten 2361.
- Eger (E.), Derivate der *p*-Mononitro-m-amidobenzolsulfosäure 1884.
- Egger (E.), Bestimmung des Extracts im Wein 2561; Prüfung des Weins auf Salpetersäure 2564.
- Egger und Möslinger, Nachweis der Nitrate im Wein 2564.
- Eggertz (C. G.), die Humuskörper der Acker- und Moorerde 2712.
- Eggertz (C. G.) und Nilson (L. F.), Untersuchungen von Moor und Moorerde 2712.
- Ehrhardt (E. F.) siehe Claisen (L.).

- Ehrlich (E.), Oxydation der o-Zimmtmonocarbonsäure zu o-Phthalaldehydsäure 1782; Gummilack 2835.
- Ehrlich (E.) und Benedikt (R.), Oxydation von β -Naphthol: Säuren $C_{20}H_{12}O_4$ und $C_{20}H_{14}O_4$ 1451 f.
- Eichelbaum (G.), Einwirkung von Hydroxylamin auf o-Cyanbenzylcyanid: Homo-o-phthalenamimidoxim 660 f.
- Eidam (E.), Untersuchung von Leinfuttermehl 2730.
- Einhorn (A.), optisches Verhalten des Egonins und Anhydroëgonins 1980; Basen aus dem Egoninsyrup 1987.
- Einhorn (A.) und Gehrenbeck (O.), Derivate des p-Mononitrozimmtaldehyds: Aldoxim, Anilid, Monobromverbindung 1499 f.; Condensation des p-Mononitrozimmtaldehyds mit Aceton: p-Dinitrodiphenyldibutinketon, p-Mononitrophenylbutinmethylketon 1500 f.; p-Mononitrophenylbutincarbonsäure, Salze und Derivate 1501 f.; p-Mononitrophenyl- γ - δ -dibromäthyl- β -monobromacrylsäure 1502 f.; p-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbonsäure und Salze 1503; p-Mononitrophenyldibrombutincarbonsäure, p-Mononitrophenylbutincarbonsäuredihydrobromid 1504; Lactone von p-Nitrophenylvinyl- β -oxypropionsäure und -phenylbromäthylmilchsäure 1505; o-Nitrozimmtaldehyd gegen Malonsäure: o-Nitrophenylbutin- ω -dicarbonsäure und o-Nitrophenylbutan- α -hydroxy- ω -dicarbonsäure 1506; Darstellung von p-Mononitrophenylbutinmono- und - ω -dicarbonsäure aus p-Nitrozimmtaldehyd 1785 ff.; Spaltungsproducte des Anhydroëgonins 1979 f.
- Eisenberg (J.), Apparat zur Erzeugung keimfreier Milch 2745.
- Eitner (W.) siehe Weiss (R.).
- Ekbohm (A.) und Mauzelius (R.), isomere Monofluornaphtaline 773.
- Ekstrand (A. G.) und Mauzelius (R.), Molekulargröße einiger dem Inulin verwandter Kohlehydrate 2065.
- Elbs (K.) und Förster (H.), Diphenylchloräthan und seine Homologen: m- und p-Dixyltrichloräthan, m- und p-Dixyldichloräthylen 772.
- Elbs (K.) und Hörmann (O.), p-Dioxydiphenyläthylen (p-Dioxystilben) aus p-Dioxydiphenyltrichloräthan, p-Diamidostilben 1441; Di-Tetranitro-, Diamido- p - dioxydiphenyltrichloräthan 1442.
- Ellenberger und Hofmeister, über die Verdauung des Schweines 2159.
- Ellis (G. E. R.), Bestimmung von Kupfer 2417.
- Elster (J.) und Geitel (H.), Elektrizitätserregung beim Contacte von Gasen mit galvanisch glühenden Drähten (Verhalten des Gasmoleküls) 300; Elektrizitätsbewegung in verdünnten Gasen 300.
- Emden (R.), Dampfspannungen wässriger Lösungen 169 f.; Beginn der Lichtemission glühender Körper: Neusilber, Platin (unrein und rein), Eisen, Messing, Palladium, Silber, Kupfer, Gold 310.
- Emery (W. O.), Tricarballesäure, Succinylchlorid 2601; siehe Anschütz (R.).
- Emich (F.), Amide der Kohlensäure 668.
- Emmens, Emmensit 2678.
- Emmerling (A.), Anbauversuche mit Braugerste in Schleswig-Holstein 2795.
- Emmrich, Dextrose-Nachproduct 2766.
- Engel (R.), Löslichkeit von Salzen in Gegenwart von Säuren 184 f.; Chlorhydrate der Chloride: des Chlorkupfer - Quecksilberchlorids, Chlorzinks, Löslichkeitsbestimmungen von Kupferchlorür und Chlorblei 185.
- Engelmann (Th. W.), Untersuchung des Gaswechsels von Pflanzen 2083; Purpurbakterien und ihre Beziehungen zum Licht 2277 ff.; Mikrospectrometer 2587.
- Engler (C.), Zersetzung der Fettstoffe beim Erhitzen unter Druck 2832 f.
- Engler (C.) und Bauer (A.), Einwirkung von Aceton auf o- und p-Amidophenol: Oxydimethylchinoline 1041 ff.
- Engler (C.) und Kiby (W. B.), Methylpyridylketon 1554.
- Engler (C.) und Zielke (O.), p-Mononitroacetophenon, Mono- und Dibromderivat 1557 ff.; p-Mononitrobenzoylcarbinol 1558; p-Azoxylbenzoylameisensäure 1559; Darstellung und Eigenschaften der o- und p-Nitromandelsäure 1710.
- Enklaar (J. E.), Ursprung der salpetrigen Säure im Gebrauchswasser 2709.
- Ephraim (J.), Einwirkung von Hydr-

- oxylamin auf Rubeanwasserstoff: Diamidoxim 625.
- Erdmann (H.), α -Phenylangelicalacton 1604; Abkömmlinge und Umwandlungen der Benzallävulinsäure 1799 ff.; Acetonaphtol und Derivate 1803 f.; Benzylälvulinsäure 1805 f.; Benzylangelicalacton 1806 f.; β -Benzyl- γ -Oxyvaleriansäure 1807 f.; Färben von Haaren und Federn 2845.
- Erismann (F.), Ernährung der centralrussischen Arbeiter 2141.
- Erlenmeyer (E. jun.), Verhalten von Ammoniak und organischen Basen gegen phenoxycrylsäures Natrium 1764; Einwirkung von Phenylacetnitril auf Oxalsäure-Methyläther: Phenylcyanbrenztraubensäure 1764 f.; substituierte Glycinanhydride 2601.
- Erwig (E.) und Königs (W.), Acetyl-derivate der Chinasäure 1692 ff.; Pentaacetyldextrose und -galactose 2041.
- Eschellmann (G.), Darstellung von Chlor und Chlorwasserstoff aus Chlormagnesium 2644; Chlormagnesiumzersetzung 2659.
- Eschweiler (W.), Formaldehyd, Untersuchung des Rohproducts 1468 f.; Bestimmung des Formaldehyds 2450.
- Escozura (de), elektrolytische Kupferextraktion 2608.
- Esop (J. V.), Darstellung von Natriumnitrit 2653; Darstellungsmethoden für Schwefelnatrium 2657; Untersuchung von Gasreinigungsmassen 2817.
- Estcourt (C.), Veevers (H.), Duckinfield, Chester und Schwab (M.), Entfernung von Schwefelverbindungen aus Leuchtgas 2817.
- Etard (A.), Löslichkeit von Chlorkalium und Chlornatrium 179; Beziehungen zwischen der Löslichkeit eines Salzes und dem Schmelzpunkte 234 f.
- Etti (C.), Gerbsäuren 1834 bis 1838.
- Evans (N. P.) siehe Anschütz (R.).
- Ewan (T.) und Cohen (J. B.), Oxydationsproducte des Acenaphtens: Acenaphtylenglycol, Acenaphtenketon, Tetra-, Tribromacenaphten 748.
- Ewer und Pick, Darstellung von α_1 - α_3 -Naphtylendiamin 2667; Darstellung von Naphtalindisulfosäure 2670.
- Eykman (J. F.), Apparat zur Dampfdichtebestimmung 127; Bestimmung der Gefrierpunkterniedrigung des Naphtalins 131; kryoskopische Molekulargewichtsbestimmung 131 f.; Bestimmung der latenten Schmelzwärme durch Gefrierpunkterniedrigung 235 f.; Gefrierpunkterniedrigung und Molekulargewicht 236; Molekularefraction und Dispersion des Asarons (Trimethoxypropenylbenzols) 1433; Betelöl 2125 f.
- Eynern (F. v.), Acetessigester und Bernsteinsäure 2601.
- Faber (H.), Bestimmung des Caseins und Albumins in der Milch 2527.
- Fabingi (R.), das Erstarrungsgesetz von Raoult (Naphtalin) 180 f.
- Fahlberg (C.), technisches Saccharin 2459.
- Fahlberg (C.) und Barge (R.), o-Sulfo-benzoesäure und Derivate 1870 ff.
- Fahrion (W.), Untersuchung von desinficirendem Ozonwaschpulver 2840 f.; siehe Claus (Ad.).
- Faktor (Fr.), antiseptische und physiologische Wirkung des Ammoniumsilicofluorides 2218.
- Falck (A.), physiologische Wirkung der Chlorate 2186.
- Falkson (G.), physiologische Wirkung des Isatropylcocains 2190.
- Faraday und Le Blanc, über den Bombay-Wootz-Stahl 2608.
- Faraday und Stodart, Gewinnung von Eisen-Aluminiumlegierungen 2608.
- Farini, Bildung von Diapositiven beim Licht tropischer Leuchtkäfer 2875.
- Farsky (F.), Untersuchung und Verwendung von Torf 2725.
- Fausser (G.), Bestimmung des Schwefelwasserstoffs in Wasser 2332.
- Favier, Sprengstoff aus Nitronaphtalin 2681.
- Fawsitt (Ch. A.), Verfahren zum Vulkanisiren von Kautschuk 2834; siehe Dittmar (W.).
- Fehrlin (H. C.), Bidesyle: Tetraphenylpyrrol und Derivate 1592 f.
- Feist (P.), Baryum- und Calciumsalz der Uvinsäure, Carbuvinssäure und Carbuvinäthylestersäure 2601.
- Feit (W.), das Borsäuremineral Kaliborit 430; Darstellung von Kalium-Magnesiumbromid 458; Bestimmung des Thalliums und Quecksilbers 2411 f.
- Feitler (S.), Molekularvolumina aromatischer Verbindungen 146 f.
- Feld (W.) und Knorre (G. v.), Gewinnung von Siliciumkupfer 2608 f., 2628.

- Feldmann (M.) siehe Melikoff (P.); siehe Zelinsky (N.).
 Fell (A. G.) siehe Johnson (J. Y.).
 Ferrand (E.), Analyse von gefälschtem Safran 2811.
 Ferrier (C.), Untersuchung des Zwergpalmöls und Copraöls 2829.
 Féry (C.) siehe Borille (J. B.).
 Fessenden (R. A.), Vorrichtung zum schnellen Filtriren 2588.
 Fichtner, Globulingehalt der Ascitesflüssigkeit 2144; Bestimmungen von Albumin und Globulin in Ascitesflüssigkeiten 2557.
 Fick (A.), die Wirkungsart der Gerinnungsfermente 2294.
 Fievez (Ch.) und Aubel (E. van), Helligkeit der Absorptionsbanden gefärbter Lösungen: Fuchsin- und Chlordidymlösung 319 f.
 Filehne (W.) siehe Bamberger (E.).
 Filippi (A.), Benzinvergiftung 2192.
 Filsinger (F.), Bestimmung des Glycerins im Rohglycerin 2443.
 Finkener, Trennung von Kupfer und Antimon 2420.
 Firbas (R.), Basen aus den Kartoffeltrieben (*Solanum tuberosum*): Solanin, Solanin, Solanidin 2027 f., 2107.
 Fischer (B.), die Verunreinigungen der Salicylsäure 2454 f.
 Fischer (E.), Trinitrohydrazobenzol 1132; Reactionen des Phenylhydrazins und Hydroxylamins: Oxalamidoxim, Methylphenylazidin, Phenylloxylharnstoff und Derivate 1255 ff.; Reduction von Säuren der Zuckergruppe 2601; Darstellung von o-Mononitrobenzaldehyd 2671 f.
 Fischer (E.) und Ach (F.), Phenylhydrazone, Nitricum: Phenylhydrazinlävulinsäure 1298 f.; Hydrazone der Brenztraubensäure 1300; Verbindungen des Phenylhydrazins mit Zuckerarten: Osazone, Osone 2031 ff.
 Fischer (E.) und Hirschberger (J.), Mannose, Mannosecarbonsäure 2036 f.; Identität von Mannose und Seminose 2038; Darstellung der Mannose (Seminose) 2039 f.
 Fischer (E.) und Laycock (W. J.), sogenanntes Metaceton 1551 ff.; Mono- und Dimethylfurfuran 1552 f.
 Fischer (E.) und Meyer (J.), Oxydation von Milchsäure: Lactobionsäure 2053 f.; Oxydation der Maltose: Maltobionsäure 2054.
 Fischer (E.) und Passmore (F.), Bildung von Phenylhydraziden: Glucosäure, Galactonsäurephenylhydrazid 1293 f.; Phenylhydrazide verschiedener Carbonsäuren von Kohlenhydraten und Fettsäuren 1294 f., von aromatischen Säuren 1295; Acrose unter den Polymerisationsproducten des Formaldehyds 2034.
 Fischer (E.) und Tafel (J.), Trioxisobuttersäure aus Glycerose 1327 ff.; Dijodisobuttersäure aus Trioxisobuttersäure 1329.
 Fischer (E.), Tafel (J.) und Ach (F.), Spaltung des Phenylacrosazons mit Salzsäure 2033 f.; Acrose, Acrit 2034.
 Fischer (F.), Beurtheilung von Trinkwasser 2732 f.; Kältebedarf einer Brauerei 2802; Beurtheilung von Heizungs- und Lüftungsanlagen 2813; über Rauch, dessen Bildung und Beseitigung 2814; Wassergas 2822.
 Fischer (H.) siehe Schindler (F.).
 Fischer (O.), Harmin und Derivate, Harmalin, Harmol, Harmalol 2024 ff.
 Fischer (O.) und Kepp (E.), Oxydation von o-Phenylendiamin 885; p-Nitroso- und Amidodiphenyl-m-phenylendiamin 939 f.; α - β -Naphthazin 940.
 Fischer (O.) und Wacker (L.), Phenylhydrazin gegen Nitrosobasen 1289 f.; Phenylmethylhydrazin gegen Nitrosoanilin und Nitrosodimethylanilin 1290.
 Fischer (R.), Trennung von Kobalt und Nickel 2404.
 Fischli (M.), Theorie des Adrianopelrothes 2871.
 Fish (W. C.), über das elektrische Schweissverfahren 2613.
 Fittig (R.), Condensation von β -Keton-säureestern mit zweibasischen Säuren 2601; Lactonsäuren, Lactone und ungesättigte Säuren: 1. Synthese von Lactonsäuren durch Condensation von Aldehyden mit zweibasischen Säuren und Verhalten bei trockener Destillation 2601; Bernsteinsäure gegen Benzaldehyd; Phenylparaconsäure 2601.
 Fittig (R.) und Parker (G.), Condensation von Keton-säuren mit zweibasischen Säuren 2601.
 Flawitzski (F.), Rechtsterpen der Nadeln von der sibirischen Ceder 738.
 Flechner, über die Versuchsanlage auf dem Hüttenwerk Balau 2607.
 Flehsig (E.) siehe Weiske (H.).

- Fleck (G. H. von) siehe Pitt (W. H.).
 Fleck (H.), Einwirkung saurer Flüssigkeiten auf emailirte Metallgefäße 2692; Beurtheilung von Trinkwasser 2732.
 Fleischer (M.), Zusammensetzung einiger typischer Moorböden 2713.
 Fleischl von Marxow (E.), Bromnatrium zur Herstellung monochromatischen Lichtes 311.
 Fleissner (F.) siehe Lippmann (E.).
 Fleitmann (Th.), Vorkommen eines neuen Elementes im Kobalt und Nickel 471; Flüchtigkeit des Eisens, Legirung von Nickel mit Eisen 466 f.
 Fleming (A.), Construction von Normalwiderständen 282.
 Fletcher (A. E.), über den gegenwärtigen Stand der Alkalimanufacture 2652.
 Fletcher (L. B.) siehe Rowland (H. A.).
 Flückiger (F. A.), Untersuchung des Stammes von *Strychnos Ignatii* 2120; Nachweis von Arsen 2368 f.; Bestimmung des Morphins im Opium 2479 f.; Werthbestimmung der *Ipecacuanha* 2494; Extractionsapparat 2595.
 Fock (A.), Krystallformen salpetrig-saurer Salze: salpetrigsaures Natrium, Silber, Silberoxyd-Ammoniak, Baryum, Baryum-Kalium, Silber-Kalium, Cadmium-Kalium, Quecksilber-Kalium und Kupfer-Kalium 404 ff.; krystallographische Messungen an vanadinsauren Salzen 543 ff., 548; Krystallmessungen von Blei-Eisencyanid 617; Krystallform von p-Cyanbenzylchlorid 661; Krystallform von p-Benzolazoresorcin-Dimethyläther 1412; Krystallform von o-Tetrachlordimethylchinoxalin 1542; Krystallform von m-Nitroanilidobenzoësäure-Aethyläther 1665; Krystallform von β -Truxillsäure-Methyläther 1843; von truxillsauren Salzen 1851; Bestimmung der Asche von Zuckerproducten 2477.
 Fock (A.) und Klüss (K.), Thiosulfate von Kalium, Natrium, Lithium, Ammonium, Strontium, Magnesium, Nickel, Kobalt und Eisenoxydul, Krystallformen 374 ff.
 Förster (F.) siehe Mylius (F.).
 Förster (H.) siehe Elbs (K.).
 Förster (O.), Reinigung des Lackmusfarbstoffes 2310; Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten 2343; Bestimmung des Salpetersäure-Stickstoffs 2344.
 Fogh (J.), Elektrolyse von Chloridlösungen 2653 f.
 Fokker (A. P.), fermentative Wirkung des Protoplasmas 2081; Milchsäureferment 2252.
 Fonseca (A.), Einwirkung des Sauerstoffs auf die Weine 2788; Einfluss der Dichte des Traubenmostes auf die Gährung 2789 f.
 Forcrand (de), Verbindungen von Natriumglycolat mit Alkoholen (Bildungswärme) 1321 f.; Chloralglycolat und Bildungswärme 1324.
 Forel (S.) siehe Witt (O. N.).
 Formánek (J.), Darstellung von Rubeanwasserstoff 624.
 Formento (E.), Nachweis der Nitrate im Wein 2563.
 Forsling (S.), Constitution der β -Naphthylamin- α -sulfosäure 1925; zwei neue β -Monobromnaphthalinsulfosäuren 1925 f.; isomere Dibromnaphthaline 1926.
 Foss (A.), Wärmeausnutzung durch Kachelöfen 2812.
 Foth, siehe Hayduck (M.).
 Foth (G.), Einfluss der Kohlensäure auf das Wachstum und die Gährthätigkeit der Hefe 2257 f., 2795.
 Fouqué (F.), über einen Glasfluss mit Wollastonitkrystallen 2687; Untersuchung des ägyptischen Blaus 2849.
 Fox (J. J.) siehe Frankland (Percy F.).
 Fränkel (C.), desinficirende Eigenschaften der Kresole 2225 f.; Einwirkung der Kohlensäure auf die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen 2240 f.; Brunnendesinfection und Keimgehalt des Grundwassers 2736; photographische Darstellung von Bacterienpräparaten 2875.
 Fränkel (J.), Acetaldehyd und Bernsteinsäure 2601.
 Fagner (K.) und Schreiber (O.), Prüfung von Pepsin 2751.
 Franceschi, Vorkommen von Albumin in den Harnen von Leichnamen 2178.
 Franchimont (A. P. N.), Einfluss von Atomgruppen bei der Einwirkung von Salpetersäure auf die organischen Körper (Diacetamid, Acetylmethylurethan) 612 f.
 Franchimont (A. P. N.) und Klobbie (E. A.), Einwirkung von Salpetersäure auf organische Verbindungen:

- Nitromalonsäure-Methyl- und -Aethyläther 608 f.; Nitroderivat von Isobernsteinsäure-Methyläther, von β - und γ -Amidovaleriansäure, von Methylhydantoïn; Ammoniakverbindung von α -Nitropropionsäure-Methyläther 609 f.; Isodinitroglycoluril; Methylurethanderivate gegen Salpetersäure 610; Methylnitramin, Dimethylurethan, Piperidin und Derivate gegen Salpetersäure 611; Dimethyloxaminsäure-Aethyl- resp. -Methyläther gegen Salpetersäure 611 f.; Monomethyloxaminsäure-Methyläther gegen Salpetersäure 612.
- Francke (G.), Verwendung von Grünmalz in der Hefefabrikation 2769.
- Frank, Bauwerden von Glas 2688; Wirkung des Oels aus bituminösen Schiefen auf Pflanzenfasern 2827.
- Frank (A.), Analysen widerstandsfähiger Flaschengläser 2685.
- Frank (B.), Assimilation von freiem Stickstoff durch die Pflanze 2090; Assimilation von freiem Stickstoff durch niedere Algen 2091.
- Frank (R. E.), Decoration von Glas 2685.
- Frank, Reifezustand der Hefe 2770.
- Frankel (L. K.) siehe Smith (E. F.).
- Frankfeld (H.), Zimmtsäure aus Cocainebenkalkaloiden, Vorkommen von Cinnamylcocain 1981.
- Frankland (E.), Chemie der Accumulatoren, Einwirkung von Schwefelsäure auf Bleiglätte und Mennige: Bildung von Bleisalzen bei der Entladung 279; Wasseranalyse 2314, 2315.
- Frankland (G. C.) und Frankland (P. F.), über die Mikroorganismen im Boden 2235.
- Frankland (P. F.), Einfluss einiger Gase auf die Entwicklungsfähigkeit der Mikroorganismen 2241; Wasseranalyse 2314 f.; Verhalten der Wässer von Lancashire gegen Blei 2621.
- Frankland (P. F.), Frankland (G. C.) und Fox (J. J.), Gährung von Mannit und Glycerin 2196 f.
- Frankland (P. F.) und Frew (W.), Verhalten des Wassers von Dundee gegen Blei 2622.
- Frear (W.), Verdaulichkeit von Futterroggen 2729.
- Freda (P.), Verfälschungen des Kupfervitriols 2788.
- Freer (P.) siehe Michael (A.).
- French (A.), krystallinische Legierung von Kupfer, Zinn und Blei 2629 f.
- French (W.), Darstellung von Eisenoxysalzlösungen mit bestimmtem Gehalt 2309.
- Fresenius (H.), Bestimmung des Arsens in Futterknochenmehl 2368.
- Fresenius (R.) und Hintz (E.), Bestimmung des Siliciums im Kryolith 2379 f.
- Fresenius (W.), Bestimmung der Phosphorsäure in Süßweinen 2562 f.; siehe Borgmann (E.).
- Freudenreich, Sterilisierung von Milch 2745.
- Freund (E.), über Blutgerinnung 2161.
- Freund (M.), Umwandlung von Trinitrohydrazobenzol in Mononitrosodinitroazobenzol 1114; Nitrophenylhydrazine 1283; Hydrastin und Hydrastinin 2002 ff., 2005 f.; Hydrastal, Hydrastsäure 2006 f.
- Freund (M.) und Lachmann (S.), Hydrastin, Hydrastininsäure, Hydrastsäure 2004 f.
- Frew (W.) siehe Frankland (P. F.).
- Freyberg (J.), zur Funkenbildung in Luft zwischen verschiedenen Elektrodenarten erforderliche Potentialdifferenzen 303.
- Freydl (J.), neue Synthese der Rhodaminsäure 635.
- Frick (A.), bacteriologische Untersuchung des grünen Spectrums und über die grünen Farbstoff produzierenden Bacillen 2274 f.
- Fricke (E.), Congokaffee, Kunstkaffee 2810.
- Fridolin (A. E.), Bereitung der Fruchtweine 2792.
- Friedel (C.), Theorien der modernen Chemie 18; Mesocamphersäure und Isocamphersäure 1615 f.
- Friedel (C.) und Crafts (J. M.), Zersetzung aromatischer Sulfosäuren mit Hilfe von Phosphorsäure 1865 f.
- Friedländer (P.), Zersetzung aromatischer Diazoverbindungen in alkalischer Lösung 1104 ff.; Darstellung und Reduction von Amidoazonaphthalin 1129; über das Säuregrün oder Helvetiagrün 2853.
- Friedländer (P.) und Böckmann (O.), Naphtochinondichlordiimid aus α^1 - α^4 -Naphtylendiamin 1000.
- Friedreich (A.) siehe Smolka.
- Friedrichs siehe Greiner.

- Fritsch (K.), Untersuchung einiger Basidiomyceten 2110.
- Fritz (G.), Lichtempfindlichkeit verschiedener Farbstoffe 2874.
- Froideville (M. v.) und Schott, Festigkeit der Cemente 2696.
- Fromm (E.), Disulfone und Trisulfone 1859 ff.; Aethylmercaptale von Aldehyden 1862; siehe Baumann (E.).
- Fromm (E.) und Baumann (E.), Thioderivate der Ketone: Trithioacetone 1522 f.; Duplothioacetone (Dithioacetone), Trithioacetonepentoxyl 1523 f.; Tetrathioacetone, Trithioacetonepentoxyl 1524 f.; Triacetone- und -disulfon 1525.
- Fromme (C.), Polarisierung von Platinelektroden in verdünnter Schwefelsäure 297 f.
- Frost (Howard V.), Condensationen von Benzylcyanid und seinen Substitutionsprodukten mit Aldehyden und mit Amylnitrit: Bildung phenylirter Nitrile 658 ff.
- Früh (C.), α -Dinitro-, α -Diamido-, α -Oxyxanthon 1578.
- Frühling (R.), Gehaltsbestimmung von Rohrzucker 2469; Extraktionsapparat 2595.
- Frühling (R.) und Schulz (J.), Prüfung der Mennige 2660.
- Fuchs siehe Lehmann (K. B.).
- Fuchs (F.), quantitative Bestimmung der Basicität von Säuren 613; Verhalten der Phenole und Oxy Säuren gegen die Hydrosulfide der Alkalien 614; Bestimmung der Kohlensäure in Flüssigkeiten 2378.
- Fuchs (K.), Theorie der Krystallisation (Moleküle) 2; Erklärung des Liebreich'schen toten Raumes, (Diffusionsströmungen) 84 f.; Verdampfung 155; Oberflächenspannung, Oberflächendichte und oberflächliche Wärmeentwicklung bei Flüssigkeiten 166 f.; Mischungsschicht zweier Flüssigkeiten, Theorie der Lösung 167 f.
- Fuerst (J. F.), Benutzung der Kresotinsäuren in der Gerberei 2843.
- Fuhrmann (A.), Differenzialgleichung chemischer Vorgänge 18; Reaktionsgeschwindigkeit von Salzsäure gegen Calciumcarbonat 19.
- Funaioli und Raimondi, therapeutische Studien über das Sulfonal 2192.
- Gabriel (S.), Umlagerung der Allylharnstoffe in isomere Basen: Propylen- ψ -thioharnstoff, Propylen- ψ -harnstoff 678 f.; Bromäthylamin-derivate: Trimethylbromäthylammoniumjodid, Äthylpseudothioharnstoff 780 f.; v- und n-Methyläthylen- ψ -thioharnstoff 782 f.; Äthylen- ψ -harnstoff, μ -Mercapto-c-thiazolin 784 f.; μ -Methyloxazolin, Oxäthylacetamid, Oxäthylbenzamid 787; Äthylenbasen: Äthylenphenyldiamin aus β -Anilidoäthylphthalimid, Anilidoäthylphthalaminsäure 787 f.; Diäthylenphenyltriamin aus Diäthyläthylphenyltriamin 789; Abkömmlinge des Trimethylendiamins 796 f.; Bromäthyl, Mercaptoththalimid 1354 f.; Amidomercapten 1355; Einwirkung von heißem Wasser auf Eiweißkörper 2071 f.; γ -Amidobuttersäure 2601; Nährwerth verschiedener Eiweißkörper 2750; siehe Gottwald (G.).
- Gabriel (S.) und Hausmann (J.), Einwirkung des o-Cyanbenzylchlorids auf Natriumacetessigester 1659 ff.; Hydrindenderivate, o-Benzylindol 1661 f.; Dichlorinden 1663.
- Gabriel (S.) und Kroseberg (K.), bequeme Darstellung des Glycocolls 2601.
- Gaens (F.), Amid-Pulver 2679; rauchloses Schießpulver 2682.
- Galb (G.) siehe Jannosch (P.).
- Galitzine (B.), Wirkungsweiten der Molekularkräfte, Identität mit der Masse der Moleküle 28 f.
- Gallois (M. v.), Anwendung von Chrombeizen in der Färberei 2843.
- Gamble (D.), Verbesserung am Weldon-Pechiney-Process 2644.
- Gannersdorfer, neuer Schädling an Kartoffeln 2768 f.
- Gans (E.), physiologische Wirkung des Saccharins 2191.
- Gans (R.), Bestimmung des Weinstein und der freien Weinsäure im Wein 2454.
- Ganther und Halenke, Rancidität der Speisefette 2832.
- Ganther (F.), Bestimmung des Gerbstoffs mit Permanganat 2455 f.
- Garzaroli v. Turnlackh (K.), Benzylstrychniliumderivate 2023.
- Garzino (L.), Monobromtrimethylcarbinol 1326 f.; γ -Oxyisobutylen-sulfosäure 1327.

- Gasiorowski (K.) siehe Culmann (C.).
 Gastine (G.), alkoholische Gärung des Honigs und die Bereitung des Meths 2198 ff.
 Gatellier (E.) und L'Hôte (L.), der Klebergehalt des Getreides 2106.
 Gattermann (L.), Darstellung von Silicium und Bor mittelst Magnesium 432 f.; Darstellung von Chlor-, Brom-, Jodsilicium, Siliciumchloroform und -bromoform 433 f., von Silicoameisensäure und Borchlorid 434 f.; Einwirkung von Schwefel auf isomere Toluidine 869 f.; Alkylenderivate der Phenoläther; Acetylanisol und -phenetol, Benzoylanisol und -phenetol 1446; Dioxydiphenylpropylen-Dimethyl- und -Diäthyläther 1446 f.; Dioxydiphenyläthylen-Dimethyl- und -Diäthyläther 1447; siehe Pfützinger (L.).
 Gattermann (L.) und Jacobson (P.), Primulin 875.
 Gattermann (L.) und Wichmann (G.), Untersuchung des Aldehydbleis 2858.
 Gautier (A.), Fixierung des Stickstoffs im Boden mit Elektrizität 2707.
 Gautier (A.) und Hallopeau (L.), Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Metalle: Bildung von Sulfüren 339 ff.
 Gautier (A.) und Morgues (L.), Amine und Alkaloide aus dem Stockfischleberthran 2157.
 Gautier (H.), Apparat für fractionirte Destillation 2590.
 Gawalowski (A.), Analyse von Trinkwasser 2315; Aräometer mit Thermometer, Probestecher zur Entnahme von Flüssigkeiten 2589; Trennungsgesetz für ätherische und wässrige Flüssigkeiten 2596; Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd 2642; Entfärbungspulver für Melasse und Zuckerlösungen, für Holzgeist etc. 2761; Maschinenschmier-, Mineral- und Olivenöl 2826; das Pearson'sche Originalcreolin 2837.
 Gayon (U.) und Dupetit (G.), Nachweis von Aldehyden und Ketonen im Spiritus 2773.
 Gebek (K.), Azoverbindungen der Salicylsäure und ihrer Derivate 1121 ff.
 Gehe, Nachweis der Verfälschungen von Pernubalsam 2495.
 Gehrenbeck (O.), Analyse der Base aus Ecgonin-Syrup 1987 Anm.; gleichzeitige Bestimmung von Wasserstoff und Stickstoff in organischen Verbindungen 2426; siehe Einhorn (A.).
 Geigy (J. R.), Herstellung eines violetten Farbstoffes aus Gallaminsäure 2870.
 Geisler (J. F.), Bestimmung des Morphins im Opium 2481.
 Geissler (E.), Entscheidungspulver für fluorescirende Oele 2827.
 Geister (C.) siehe Claus (Ad.).
 Geitel (H.) siehe Elster (J.).
 Gentil (L.) siehe Malbot (H.).
 Geppert (J.), Wesen der Blausäurevergiftung 2192.
 Geppert (J.) und Zuntz (N.), Athmung 2144.
 Gérard-Lescuyer (J. M. A.), Darstellung von Aluminiumbronze 2626 f.
 Gerber (N.), Butyrometer 2596.
 Gerdeissen, m-Amidochinaldin und Derivate 1035 ff.; Methylphenanthrolin aus o-Amidochinaldin 1039.
 Gerdes (W.), Abscheidung von Hopfenharz bei der Darstellung von Spiritus aus Brauereiabfällen 2772.
 Gerlach (G. Th.), über die Groshanschen Densitätszahlen, die spezifischen Gewichte wässriger Lösungen 2299; Vaporimeter 2590.
 Gerlőczy (G.), Desinfection von Abfallstoffen 2738 f.
 Gernez (D.), Drehungsvermögen der aus der Einwirkung von Molybdaten auf Weinsäure und Malonsäure entstehenden Verbindungen 325.
 Gerock (J. E.), Trennung des Strychnins vom Brucin 2484.
 Gerrard (A. W.) und Symons (W. H.), Ulexin 2104 f.
 Gefsner (A.) siehe Goldschmidt (H.).
 Gefsner (C.), die Bacterien im Duodenum des Menschen 2242 f.
 Ghilian (A.), Bestimmung des Mangans 2399.
 Giacosa (P.), physiologische Wirkung des Artarins 2188.
 Giacosa (P.) und Molinari (V.), Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
 Giacosa (P.) und Soave (M.), über die Wurzelrinde von Xanthoxylon senegalense 2120.
 Giannetti (C.), Torfstreu und Torfmist 2725.
 Giaksa (de), Verhalten einiger pathogenen Organismen im Meerwasser 2233 f.

- Gibbs (W.), elektrochemische Thermodynamik 275.
- Gibbs (W.) und Hare (H. A.), physiologische Wirkung einiger organischer Verbindungen 2185.
- Giersbach siehe Meyer (L.).
- Giese (W.), Elektrizitätsleitung der Flammengase 300 f.; Grundzüge einer einheitlichen Theorie der Elektrizitätsleitung (Leitung durch Metalle) 301.
- Giesel (F.), Cinnamyleocain aus Coca-
blättern 1981; Reaction auf Cocain 2483; siehe Liebermann (C.).
- Gilbert (H.), Prüfung des Ricinusöls 2502; Prüfung des Cassiaöls 2512 f.
- Gildemeister (E.) siehe Bertram (J.).
- Gill (A. O.), Krystallform von p-Nitro-sulfo-benzoesäure-Methyläther-Kalium 1882.
- Gilloteaux (F.), Verfahren zur Verwerthung von Chlorammoniumlaugen 2658.
- Gilmour (W.), Farbstoff des grünen Euonymus 2093.
- Girard (A.), über das Wachsthum der Kartoffel 2107.
- Girard (Ch.) und L'Hôte (L.), Bildungswärme des Anilindichromats 246; Chlorat und Perchlorat des Anilins 862 f.
- Girard (Ch.) und Rocques (X.), Bestimmung von Aldehyd und Amylalkohol in Spiritus 2779.
- Girard (H.), Bestimmung des Monomethylanilins 2439.
- Girard (P. J. S.), Analyse von fetten Pflanzenölen 2499 f.
- Giraud (H.), Methylacetanilid 906; Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Dimethylanilin 915.
- Gladding (Th. S.), Untersuchung des Schweinefettes 2545.
- Gladstone (J. H.) und Hibbert (W.), Atomgewichtsbestimmung von Zink 111 f.; Molekulargewicht von Colloiden: Kautschuk, arabischem Gummi, Caramel, colloidalem Eisenoxydhydrat, colloidalem Aluminiumoxydhydrat 137 f.
- Gladstone (J. H.) und Perkin (W. H.), Beziehung zwischen dem molekularen magnetischen Drehungsvermögen und der Brechung und Dispersion stickstoffhaltiger Verbindungen 327.
- Gläser (M.) und Morawsky (Th.), Glycerin, Aethylenalkohol gegen Bleihyperoxyd 1328.
- Glaser (E.), Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten 2388.
- Glatzel (E.), Darstellung von Mangan 492 f.
- Gleditsch (A.), Synthese der Toluersäuren 1674 ff.
- Gleditsch (A.) und Moeller (H.), Bildung der Toluersäuren im Harn 2176.
- Glücks mann (C.), Oxydation von Ketonen (Pinakolin): Trimethylbrenztraubensäure, Salze und Phenylhydrazon 1521 f.; Trimethyläthylidenmilchsäure 1522.
- Gobin (A.), über die Cemente aus dem Departement Isère 2699.
- Godefroy (L.), Reinigung von Spiritus 2772, 2778.
- Godefroy (R.), Bestimmung der Holzfaser im Papier 2521.
- Goebel (H.), Bestimmung des kohlensauren Natrons im Aetznatron 2384; Bestimmung von Chinin und Cinchonidin in den Chinarinden 2479.
- Göhring (C. F.), Darstellungapparat für Sauerstoff 2593; technische Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds 2643; Reinigung von Abwässern 2734.
- Goeldner (M.), Farbenreaction des salzsauren Cocaïns 2483.
- Goldberg (G.), Isophthalendiamidoxim 1234 f.
- Goldhammer (D.), Einfluss der Magnetisirung auf das elektrische Leitungsvermögen der Metalle 285.
- Goldschmidt (H.), Oxime 1182.
- Goldschmidt (H.) und Badl (V.), Disdiaoamidokörper (Benzol-, Toluol- und Anisolverbindungen) 1136 ff.
- Goldschmidt (H.) und Gefsnor (A.), Cumylamin und Derivate 903 f.; Cumenylharnstoffderivate, Benzoylcumylamin 904; Cumenylthioharnstoff und Derivate 905.
- Goldschmidt (H.) und Schultheiss (W.), Einwirkung von Phenylisocyanat auf Aldoxime und Acetoxime 1182.
- Goldschmidt (H.) und Straufs (J.), Einwirkung von Phenylisocyanat auf Chinonoxime und Isonitrosoketone 1183.
- Goldschmidt (V.), chemische Mineral-

- logie (Metachemie, Partikel, Isomorphie), Silicatformeln 18.
- Goldschmiedt (G.), Alkylderivate des Papaverins 1991.
- Goldschmiedt (G.) und Strache (H.), Papaverinsäure und Pyropapaverinsäure 1993; o-Dicarbonsäure des Pyridins 2601.
- Gooch (F. A.) und Whitfield (J. E.), Untersuchung der Wässer des Yellowstone-Parks 2635.
- Goppelsroeder (Fr.), Anwendung der Capillaranalyse 2300 f.; farbelektrochemische Versuche 2846.
- Gore (G.), Molekularconstitution isomerer Lösungen, mittelst der Voltaage 170 f.; chemische Aenderung von Salzen in wässriger Lösung 186 f.; elektromotorische Kraft chemischer Verbindungen 278; photochemische Zersetzung des Chlorwassers, Bildung von Wasserstoff-superoxyd 327 f.; Zersetzung von Chlorwasser im diffusen Tageslicht 355 f.
- Gorgeu (A.), Oxydation von Mangan-oxydulverbindungen durch Sauerstoff 494 f., durch Jod, Chlor, Brom 495; Einwirkung von Luft auf Mangan-carbonat 495 f.
- Goslich (W.), Kohlenverbrauch mit directem Feuer und Dampfkochung im Sudhaus 2796.
- Gossage (F. H.) und Mathieson (T. T.), Einwirkung der Schwefelalkalien auf das Mauerwerk der Schmelzöfen 2657.
- Gotendorf, Sulfosäuren des m-Bromchinolins 1933.
- Goto (Makito) siehe Maclean.
- Gottbrecht, über die fäulniswidrigen Eigenschaften des Ammoniaks 2219.
- Gotthard (E. v.), photographische Bilder von Johanniskäfern 2875.
- Gottschalk (M.) siehe Jacobsen (O.).
- Gottwald (G.), Verdauung der Rostkastanien 2144; Einfluss der Kohlenhydrate auf die Darmfäulnis 2151; siehe Weiske (H.).
- Gottwald (G.) und Gabriel (S.), Zusammensetzung von gegen Alkohol indifferentem Siegelack 2835.
- Gouy, Spectrallinien glühender Metalle 316 f.
- Grabau (L.), Darstellung von Aluminium 2809 f.
- Graebe (C.), Synthese des Euxanthons 1574; Constitution des Diphenylenketonoxys (Xanthon) 1574; Jaune indien („Piuri“) 1575; Euxanthinsäure 1576; Xanthon (und Derivate) aus Salol 1577 f.; Trioxylbenzophenon (Salicylresorcin) 1579; Euxanthon und Derivate 1579 ff.; Styphninsäure-Diäthyläther 1580; Euxanthonsäure, β -Isoeuxanthon 1581; 3,6-Isoeuxanthon, Isoeuxanthonsäure 1582.
- Gränger (J.), Krystallform von o-Nitrobenzylsulfid 1361.
- Graf (B.), Untersuchung des Dammarharzes 2129.
- Graf (C. F.), Kohlensäureentwickler 2593.
- Graham (R. O.) siehe Remsen (J.).
- Grancher (J.) und Deschamps (E.), Untersuchungen über den Typhusbacillus im Boden 2269.
- Grandclément, Untersuchung von Wein aus amerikanischen Reben 2782.
- Grande (E.), Darstellung der Phenethylphthaloylsäure 1732.
- Grandis (V.), Einfluss der Muskelarbeit, des Hungers und der Temperatur auf die Production der Kohlensäure und die Verminderung des Körpergewichts 2145; Krystalle in den Zellkernen der Niere und Leber des Hundes 2154.
- Granval und Valser, über die Oleinsäuren des Handels 2827.
- Grass (J.), Heilemann (G. C.) und Ohme (O.), Darstellung der Glycose 2766.
- Gredt (P.), Bildungstemperatur der Hochofenschlacke 2618.
- Green (A. G.), Einwirkung von Schwefel auf p-Toluidin resp. Primulin: Dehydrothiotoluidin und Sulfosäuren 872 f.; isomere Sulfosäuren des β -Naphthylamins 1923; β - und δ -Naphtholsulfosäure 1924.
- Green (J. R.), Ferment aus den keimenden Knollen von Helianthus tuberosus 2115.
- Greenawalt (W.), Darstellung von Iripapier 2311.
- Greenawalt (W. G.), Untersuchung des Extractum filicis maris 2115.
- Greené (C.), Untersuchung von Wis-muthjodid 2661 f.
- Greene (W. H.), Einwirkung von Acetylchlorid auf m-mononitrobenzoesäure Salze 1663; siehe Hooker (S. C.).
- Greene (W. H.) und Hooker (S. C.),

- Untersuchung der aus Bethabarraholz erhaltenen Lapachosäure 2100.
 Greenwich (Th.), Wurzel von *Scopola carnolica* 2119.
 Gréhant (N.), physiologische Wirkung der Blausäure 2188.
 Gréhant und Quinquaud, Harnstoff im Blut und in den Muskeln 2180, 2547; Bestimmung des Trockenrückstandes im Blut 2554.
 Greiner und Friedrichs, Gasbürette 2591.
 Grete (A.), Reifen der Galle 2721; Conservirung von Grünfütter 2728.
 Griefs (P.) und Duisberg (C.), Untersuchung über Benzidinsulfo- und Benzidinsulfosäuren 1905 ff.; Tolidinsulfosäuren 1910.
 Griessmayer, Constitution des Philothions 2776.
 Griffiths (A. B.), Salicylsäure in einigen Liliaceen 2101; Behandlung der durch Cryptogamen verursachten Krankheiten der Pflanzen 2111.
 Grimaldi (G. P.), thermoelektrische Kraft des Wismuths 285; elektrisches Verhalten von magnetischem Wismuth 280 f.
 Grimaux (E.) und Lefèvre (L.), Di-oxyaceton-Diäthyläther 1323.
 *Grimbert, Nachweis von Urobilin im Harn 2548; siehe Bourquelot.
 Grimbirt (L.) siehe Jungfleisch (E.).
 Grimshaw (R.), Verwerthung des Baumwollsaamenöls 2829 f.
 Grobert (J. v.), Bestimmung der Zuckerasche 2477.
 Gröger (M.), Ranzigwerden der Fette 2121; Verseifungszahl des Cocusöls 2501; Gasbrenner 2594; Dioxystearinsäure 2601.
 Grohmann, p-Monobrom-m-nitrobenzanilid 1665.
 Groll (S.) und Hermann (L.), Häoglobingehalt des Blutes bei vollständiger Inanition 2159.
 Groos, Analyse von Webskyit 445.
 Grosclaude (J.), über den Schlackencement 2699.
 Gross (Th.), Elektrolyse, Zersetzung von verdünnter Schwefelsäure durch ein Daniell 291.
 Grosset (Th.) siehe Beilstein (F.).
 Grossier (L.), spezifisches Gewicht des Butterfettes 2542.
 Grossmann (G.), Reduction von Amarin zu Dibenzylidenstilbendiamin 960 f.; Stilbendiamin und Derivate 961 ff.
 Grotenfeld (Goesta), Zersetzungen der Milch 2248 f.; Virulenz der Milchsäurebakterien 2249 f.; schwarzer Käse 2250.
 Groth (P.), Molekularbeschaffenheit von Krystallen (Dimorphismus des Schwefels) 2.
 Grüneberg (H.), neue Tabellen zur Bestimmung des Ammoniakgehaltes 2650.
 Gruenhagen (A.), Fettresorption im Darm 2141.
 Grünwald (A.), Spectrum des Cadmiums, spectralanalytischer Nachweis von Spuren eines neuen Elementes 316.
 Grünwald (H.), Bestimmung des Glycerins 2444.
 Grüssner (A.) siehe Benedikt (R.); siehe Hazura (K.).
 Grüssner (A.) und Hazura (K.), Oxydation ungesättigter Fettsäuren mit Permanganat 2601.
 Grunmack (L.), elektrisches Contactthermometer 223; galvanisches Leitvermögen von festem Quecksilber 284.
 Gudeman (E.), Aldinbildung, Methylphenylglyoxim 837.
 Günther (E.), Umlagerung der Oxime des Benzils 1154 ff.
 Günther (J.), Untersuchung des Mehls auf Backfähigkeit 2805.
 Guignet (Ch. E.), neue Lösungsmittel für Berlinerblau und leichte Darstellungsmethoden für lösliches Berlinerblau 621; Verbindungen von Kupferoxyd mit Stärke und Zuckerarten 2459; Verbindung des Sorbits mit Kupferoxyd 2460; Verhalten der colloidalen Cellulose 2839.
 Guignet (Ch. E.) und Magne (L.), rothe, antike Handelsgläser 2690.
 Guillaume (Ch. Ed.), Quecksilberthermometer 221 f.; Thermometrie 223.
 Guinochet (E.), Einwirkung von Brom auf Aconitsäure, Isomere der Carbalylsäure 2601.
 Gunning (J. W.), Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl 2428, 2431; Bestimmung der Raffinose in Producten der Rübenzuckerindustrie 2472 ff.
 Gustavson (G.) und Demjanoff (N.), Bromide des Pentamethylens und des Tetramethylens 758.
 Guthzeit (M.) und Dressel (A.), 6-Aethoxyl- α -pyron-3,5-dicarbonsäureester 2601.
 Guttman (O.), Bericht über Neu-

- heiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengtechnik 2678.
- Guye (O. E.), Circularpolarisation von Natriumchlorat 323.
- Guye (Ph. A.), Theorien von van der Waals, Mariotte's Gesetz 152.
- Gutzkow (P.), Farbenreactionen einiger Phenole 2447.
- Gyzander (C. R.), Vorrichtung zum schnellen Filtriren 2588.
- Haagen (M.), Einfluss der Darmfäulnis auf die Entstehung der Kynurensäure 2177.
- Haas (B.), Nachweis von Saccharin in Weinen 2457; Bestimmung des Glycerins in Süßweinen 2562.
- Habermann, Darstellung von Wasserstoff 2314 f.
- Hadfield (R. A.), Einfluss des Siliciums auf die physikalischen Eigenschaften des Eisens, Einfluss des Siliciums auf die Eigenschaften des Stahls 2616; Eigenschaften des Manganstahls 2617.
- Häberlin (J.), Hämoglobingehalt des Blutes bei Kranken 2164.
- Hägele (C.) siehe Heil (C.).
- Hafner (B.), Chlorirung und Bromirung von Anilin und Toluidinen in Gegenwart überschüssiger Mineralsäuren: Nitrokresole 863 ff.
- Haga (Tamemasa) siehe Divers (E.).
- Hagemann, Untersuchung der reducirenden Substanzen im Pferdeharn 2182.
- Hager (H.), Nachweis von Alkohol in Chloroform 2442; Prüfung der rohen Oelsäure 2499; Methode zur Identificirung ätherischer Oele 2510 f.; Nachweis von Verfälschungen im Wachs 2546 f.; Nachweis von Zucker im Harn 2550.
- Hake (C. N.), Boraxsee in Californien 2656; Bestimmung der theoretischen Wirksamkeit der Sprengmittel und über die Vortheile einiger Sprengmittel 2679.
- Halasz (A.) siehe Than (C. v.).
- Haldane (J. S.) und Pembrey (S.), Bestimmung der Kohlensäure und Feuchtigkeit in der Luft 2377.
- Haldemann (F. M.), Ammoniakspritzflasche 2587.
- Halenke siehe Ganther.
- Hall (E. H.) siehe Rowland (H. A.).
- Haller (A.), Bernsteinsäureester von Rechts- und Linksborneol 1616 f.; Phtalsäureester, Benzoesäureester, Acetate der Camphole, Rechts- und Linksborneol, Rechts- und Linkscampher in Rosmarinöl 1617; neue Campherderivate (Hydroxycamphocarbonsäurenitril) 1617 f.; Hydroxycamphocarbonsäure und Ester, Camphocarbonsäure 1618; Links- und Rechtsisocamphole 1619; Trennung von Campher und Borneol aus der Essenz von Rosmarinöl 2451.
- Haller (C.) siehe Zsigmondi (R.).
- Hallgarten (F.), Anthranolderivate: Dipropylanthron, Propylanthranolpropyläther, Dipropylanthracendihydrür 1450 f.; Propyloxanthranol 1451.
- Hallock (W.), chemische Wirkung zwischen festen Körpern: Bildung von „Legirungen“ 68 f.
- Hallopeau (L.) siehe Gautier (A.).
- Halphen (J.), Nachweis vegetabilischer Oele in Schweinefett 2504.
- Hambly (F. J.) siehe Thorpe (T. E.).
- Hamburger (S.), Bildungsprocess der englischen Schwefelsäure 383 f.; über die Theorien des Bleikammerprocesses 2649.
- Hamel Roos (van), Vorkommen von Bleichromat in Zuckerwaaren 2765.
- Hamill (J.), Darstellung von Kaliumchlorat 2653.
- Hamilton (J. J.) siehe Mills (E. J.).
- Hamilton (R.), Analyse von Silicaten 2379.
- Hammerschlag (A.), bacteriologisch-chemische Untersuchung der Tuberkelbacillen 2270 ff.
- Hamonet (J.), Darstellung von Estern der β -Ketonsäuren 2601.
- Hampe (W.), Darstellung niederer Fluoride des Aluminiums aus Kryolith und Aluminium 462; Elektrolyse des Kryoliths 463 f.
- Hanamann (J.), Düngversuche für Gerste 2715; Verhältnisse der Proteinkörper und Amide in Gerstenmalz 2774, 2795; Untersuchung von böhmischem Malz 2796.
- Hanhart (H.), Sèvres-Porcellan 2693.
- Hankó (W.), Rothwerden des Phenols 2446; Apparat zur Stickstoffbestimmung nach Dumas 2591; Apparat zur Kohlensäurebestimmung 2592.
- Hankridge (P.), volumetrische Zusammensetzung von Stickoxyden und anderen Gasen (Vorlesungsversuch) 331 f.
- Hanofsky (C.), Untersuchung des käuflichen Dextrins 2461 f.

- Hanriot (M.) und Bouveault (L.), Einwirkung von Natrium auf Cyanäthyl: Aethylisopropylcarbonyl 650; Amidomethyläthylchinolin und Amidomethyläthyl- α -naphtochinolein 651; Synthese von Pyrrolderivaten mittelst Cyanäthyl: Dimethyläthyl-, Trimethyl-, Dimethylpyrrolon 816 f.
- Hanriot (M.) und Saint-Pierre (O.), Oxydation des Triphenylmethans, Einwirkung des Kaliums auf Triphenylmethan resp. Tetraphenyläthylen: Kohlenwasserstoff $C_{19}H_{14}$ 745.
- Hansen (A.), Darstellung des Chlorophyllfarbstoffs 2093.
- Hansen (A. von) siehe Krafft (F.).
- Hansen (E. C.), Physiologie und Morphologie der alkoholischen Fermente 2771, 2794; Mikroorganismen der Luft 2794; bacteriologische Brauwasseranalysen 2802.
- Hantsch (A.), Thiazole 844 bis 847; Spaltungsproducte des Phenols durch Chlor in alkalischer Lösung 1378 ff.: Dichlortetrabrom-, Monochlorpenta-bromaceton 1380 f.; *s*-Dichlor- α , δ -diketo-, Monochlordiketocumenyl-carbonsäure und Salze 1382 f.; Dichlor-1,3-, Dichlormonobrom-, Monochlordiketopentamethylen 1383; Umwandlung von Pentamethylenderivaten in solche des Benzols, Pyridins und Thiophens 1383 ff.: Hexahydrat des Trichlorbromtriketo-hexamethylens 1384; β -Monochlorpyridin resp. α -Thiophenaldehyd aus Monochlor-1,2-diketopentamethylen 1384 f.; Spaltungsproducte der Chloranilsäure: Trichlordiketopentamethylen und -oxycarbonsäure, Trichlordiacetyl-glyoxylsäure, Tetrachlordibromaceton 1629 f.; Mono-, Dichlordiketopentamethylenoxycarbonsäure, Mono-, Tetrachlordiacetyl-glyoxylsäure, Dichlorbrenztraubensäure 1630; Dichlorbrombrenztraubensäure, Dichlorbromform 1631; Derivate des Succinylbernsteinsäureäthers 1750.
- Harcourt (A. Vernon), neue Pentanlampe 2817.
- Harden (A.), *p*-Nitroso- α -naphtylamin 940 f.; Azoxy- β -naphtylamin, α -Phenyl-*o*-naphtylendiamin, β -Nitroso- α -äthylnaphtylamin 943.
- Hare (H. A.) siehe Gibbs (W.).
- Hargreaves (Jas.), Robinson (T.) und Hargreaves (Ino), Verwerthung der Sodarückstände 2646.
- Harkins (L. W.), Zersetzung von Kaliumchlorat durch organische Säuren: Weinsäure 357.
- Harm (F.), Reinigung von Raffinerieklärseln und anderen Zuckersäften mit Fettsäuren 2760.
- Harmsen (W.), Fabrikation der Theerfarbstoffe und ihrer Rohmaterialien 2849.
- Harnack (E.), Darstellung und Eigenschaften des aschefreien Albumins 2073.
- Harpe (C. de la) siehe Reverdin (Fr.).
- Harpe (C. de la) und Reverdin (Fr.), Nachweis von Kohlenoxyd in der Luft 2377; Apparat zur Bestimmung von Mangansuperoxyd und Chromaten 2592.
- Hart (A. S.) siehe Chittenden (R. H.).
- Hart (W. B.), organische Siliciumverbindungen 1943.
- Hartig (R.), Bedeutung der Reservestoffe für den Baum 2086.
- Hartig (R.) und Weber (R.), das Holz der Rothbuche 2105.
- Hartley (W. N.), Beschläge von Metaldämpfen 2306.
- Hartmann und Hauers, Kresotprobe 1406.
- Hartmann (E.) siehe Doelling (E.).
- Hartog (P. J.), Sulfite: Kaliumsulfit, Natriumsulfit, Kaliumnatriumsulfit 379 f.; Ammoniumkaliumsulfit, Natriumsulfit - Natriumkaliumdisulfid, Natriumsulfit - Natriumammoniumdisulfid, Ammoniumsulfid - Ammoniumkaliumdisulfid, Natriummetasulfid 381 f.
- Hartwich (C.), anatomische Untersuchung der Meerzwiebel 2117; Untersuchung von Oelsamen 2120.
- Haslam (A. R.) siehe Anschütz (R.).
- Hasselberg (B.), Absorptionsspectrum des Jodgases 318 f.
- Hasterlik (A.), Nachweis fremder Farbstoffe im Wein 2569 ff.
- Hauers siehe Hartmann.
- Hauff (F.), Derivate des β -Naphtylhydrazins 1300 ff.; β -Naphtylsulfosemicarbazid, Naphtylsulfocarbazin 1302 f.
- Hauff (J.), Benutzung der Kresotinsäuren in der Gerberei 2843.
- Haupt (M.), Bestimmung des Kupfers 2417.
- Hausdörfer (A.), Diphenyl- α , γ - und Diphenyl- α , δ -diazipiperacin nebst

- Homologen 1085 ff.; Phenylimidodessigsäure und Derivate 1086 f.
- Haushofer (K.), mikroskopische Untersuchungen an Germaniumsulfid und Germaniumoxyd 427 f.; Bildung von Anhydrit aus Gyps 455; Krystallform von α - und β -Cadmiumsulfid, von α - und β -Cadmiumhydroxyd 514; Krystallform von β -Naphtochinaldin 1046 f.; Verhalten der Silicate in der Phosphorsalzperle 2381 f.; Nachweis von Tantal und Niob 2415.
- Hausknecht (G.), Derivate der Phenylessigsäure und Phenylglyoxylsäure 1695; Darstellung von Homologen und Analogen des bei der Einwirkung von salzsaurem Diazobenzol auf Dinitrophenylessigsäureäther entstehenden Azoverbindungen (Toluol-, Xylol-, Naphtalinderivate) 1696 f.; Nitrobenzoylphenylhydrazin und -cyanid 1697.
- Hausmann (J.), Einwirkung von o-Cyanbenzylchlorid auf Malonsäureäther 1659 ff.; siehe Gabriel (S.).
- Hautefeuille (P.) und Margottet (J.), Synthese des Wassers und der Chlorwasserstoffsäure 71 f.
- Havemann (C. H. T.), Gewinnung von Blei und Silber aus Schwefelverbindungen 2606.
- Hawliczek (J. L.) und Matthieson (T. T.), Verarbeitung der in der Sodaschmelze vorhandenen Cyanverbindungen auf Ammoniak 2649 f.
- Haycraft (J. B.) und Scofield (H.), Farbenlehre der Galle 2171.
- Haycraft (J. B.) und Williamson (R. J.), Bestimmung der Alkalinität des Blutes 2553 f.
- Hayduck (M.), die Harze des Hopfens 2111.
- Hayduck (M.), Foth, Windisch und Bau, die bitteren und harzigen Bestandtheile des Hopfens 2793; Einfluss eines Hopfenauszugs auf die Gährung der Milchsäurebakterien 2793 f.
- Haymann (F. H.), Tiglinaledehyd gegen Schwefelsäure 1471.
- Hazen (A.), Bestimmung des Chlors im Wasser 2327.
- Hazura (K.), Nachweis von Leinölsäure im Olein des Handels 2502 f.; Entgegnung (gegen Saytzeff), Oxydation der Eruca- und Ricinölsäure 2601; Untersuchung von Sonnenblumenöl 2829; nichttrocknende Oele 2830; siehe Benedikt (R.); siehe Grüssner (A.).
- Hazura (K.) und Grüssner (A.), nichttrocknende Oele 2120; Ricinusöl, Untersuchung einiger fetten Oele 2828.
- Hecht, Herstellung von Unterglasur-Farblösungen 2694.
- Hecht (H.), Feuerfestigkeit der Thone (Schmelzbarkeit der Kaoline) 2696.
- Hecht (W.) und Conrad (M.), Bestimmung der Affinitätscoefficienten mittelst Aetherbildung (Reactionsgeschwindigkeit) 33 ff.
- Hecht (W.), Conrad (M.) und Brückner (C.), Bestimmung der Affinitätscoefficienten mittelst Aetherbildung (Reactionsgeschwindigkeit) 33 ff.; Geschwindigkeitsconstante für die Reactionen von Methyl- resp. Aethyljodid auf Natriumäthylat 37 f., von Propyl-, Isopropyl-, Heptyl-, Octyljodid auf Natriumäthylat 38 f.; von Methyl-, Aethyl-, Propyl- und Heptyljodid auf Natriumäthylat 39; auf Natriummethylat 39 f.; Geschwindigkeit der Aetherbildung, Affinitätswerthe von Alkyljodiden 40 f.
- Heckel (E.) und Schlagdenhauffen (Fr.), Secret der Araucarien, Milchsaft von *Bassia latifolia* 2113; über die Körner von *Polygala butyracea* 2122.
- Hector (D. S.), Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Monophenylthioharnstoff: Dianilidooiazotoluol und Derivate 683 f.
- Heen (P. de), Ausdehnung von Flüssigkeiten und Molekularbewegungen 175; theoretische Formel für die Volumenänderungen des Quecksilbers mit der Temperatur 225; allgemeines Ausdehnungsgesetz der Flüssigkeiten 225 f.
- Heerwagen (F.), Tropfglas für Quecksilber 2586; Elektroden mit Quecksilbercontact 2588.
- Hefelmann (R.), Verhalten von Natriumcarbonat (Umrprüfung der Normalsäuren) 452.
- Hefelmann (R.) und Barth (K.), Bestimmung des Sauerstoffs im Wasser 2322.
- Hefelmann (R.) und Jähn (A.), Untersuchung von Steinkohlen aus Natal 2814.
- Heffler (A.), Glucosäure 2602; Einwirkung von Chloral auf Glycose 2045 f.

- Hehner (O.), Bestimmung des Glycerins im Rohglycerin und in Seifenlaugen 2444.
- Heider siehe Paltauf.
- Heilemann (G. C.) siehe Grass (J.).
- Heim (O.), Einfluß der Säuredichte auf die Capacität eines Accumulators 278.
- Heim (L.), Versuche über die blaue Milch 2250; Verhalten einiger pathogener Bacterien in Milch, Käse, Butter 2264.
- Heine (F.), Anbauversuche mit Kartoffelspielarten 2774.
- Heine (H.) siehe Justo (J.).
- Heinichen (O.), über Dibromsulfanilsäure und Derivate 1896 f.; di-o-Dibromanilin 1898.
- Heinzel (O.), Abbinden des Cements 2697.
- Heinzelmann (G.), Bestimmung der Stärke in der Kleie 2518; Verarbeitung gefrorener Kartoffeln auf Spiritus 2774.
- Heinzelmann (R.), Verwendung von Weizenmalz zur Spiritusfabrikation 2772; Darstellung von Weizenmalz aus verschiedenen Weizensorten 2797.
- Heinzerling (C.) und Schmidt (J.), Darstellung von concentrirtem Chlorgas 2643.
- Heise (R.), Trennung und Untersuchung der Weinfarbstoffe 2565; Untersuchung des Rothweinfarbstoffs 2788.
- Helbig (C. E.), Untersuchung des Tata-Eiweißes 2072.
- Held (A.), Derivate des Acetylcyanessigäthers 2602; siehe Heller (A.).
- Hell (O.), Fichtelit 709 f.; zur Geschichte der symmetrischen Diäthylbernsteinsäuren 2602; siehe Bujard (A.).
- Hell (O.) und Hägele (C.), Kohlenwasserstoff $C_{60}H_{122}$ aus Myricylalkohol 713.
- Hell (C.) und Mayer (W.), Einwirkung von Silber auf Monobromisovaleriansäure-Aethyläther 2602.
- Hell (C.) und Rockenbach (J.), Untersuchung eines nicht basischen Anilins und Tolidinnachlaufes 2665.
- Hell (C.) und Rothberg (M.), Einwirkung von Silber auf α -Brompropionsäureester, unsymmetrische Dimethylbernsteinsäure 2602.
- Hell (C.) und Twerdomedoff (S.), Oel von *Cyperus esculentus* 2122.
- Heller (A.), Cyanacetophenon, o-Methylcyanacetophenon und o-Tolylessigäther; allgemeine Methode zur Synthese von β -Ketonsäuren der aromatischen Reihe 2601.
- Heller (A.) und Barthe (L.), Synthesen mit Cyanessigäther 2601.
- Heller (A.) und Held (A.), Aethylacetylcyanacetate von Aethyl und Methyl 2601; α - und γ -Monochloracetessigäther: Versuch zur Synthese der Citronensäure 2601.
- Hellriegel (H.), über das Sterilisiren des Ackerbodens 2714.
- Hellriegel (H.) und Wilfarth (H.), Stickstoffnahrung der Gramineen und Leguminosen 2089 f., 2711.
- Helwes (F.), Vorkommen des Labfermentes im menschlichen Harn 2178.
- Helwig (H.) siehe Bamberger (E.).
- Hemala (R.), chemischer Aufbau verschiedener Muskeln 2139.
- Hempel (A.), o-Nitroäthylanilin und Derivate 909.
- Hempel (W.), Bestimmung des Phosphors im Phosphorzinn 2357; Abdampfapparat mit Heizung von oben 2594; Darstellung von Soda aus Kochsalz mittelst des elektrischen Stromes 2653 f.; über die Fäulnis 2740.
- Hemsley (A.), Blitzlicht für photographische Zwecke 2882.
- Henderson (G. G.) und Smith (K. W.), Einwirkung von Chromoxychlorid auf Pinen 739.
- Hengst (C. F.), rauchloses Pulver 2679, 2683.
- Henius (M.) siehe Wahl (R.).
- Henle (A.), wirksame Bestandtheile des Creolins 2224.
- Henneberg (H.), Wärmeleitungsvermögen der Mischungen von Aethylalkohol mit Wasser 227.
- Henrievaux, Einfluß des Aluminiums auf die Farbe und Güte des Glases 2689; siehe Appert.
- Henry siehe Karsten.
- Henry (L.), Flüchtigkeit organischer Verbindungen: Cyanäther, Polyketone 232; über das Reich des Kohlenstoffs 615 f.; Monohaloidäther (Jodür und Bromür) des Aethylenglycols 1920 f.
- Henry (P.), Derivate des Malonsäurenitrils, des Cyanessigäthers und Cyanessigsäureanilids: α -Cyanpropionsäure, α -Cyanbuttersäure-Aethyläther 637 f.; α -Cyanvaleriansäure-, α -Cyanisoval-

- riansäure-, Allyl-, Isobutylcyanessigsäure-Aethyläther; Amide von α -Cyanpropionsäure, α -Cyanbuttersäure, α -Cyanvaleriansäure 638; von α -Cyanisovaleriansäure, Allylcyanessigsäure, Isobutylcyanessigsäure und der homologen Malonsäuren 638; Dinitrile der homologen Malonsäuren 638 f.; Aethylmonocyanacetat 640 f.
- Henry (W. A.) siehe Jenkins (E. H.).
- Hensel (F.) siehe Anschütz (R.).
- Hepp (E.) siehe Fischer (O.).
- Hérard (F.), Darstellung von amorphem Wismuth 522.
- Herberger, Zuckergewinnung mit und ohne Knochenkohle 2758.
- Héricourt (J.) und Richet (Ch.), peritoneale Transfusionen mit Blut 2159.
- Heritsch (A.), Volumänderung durch Lösen von Salzen 142.
- Herles (F.), Bestimmung der Saccharose nach Clerget 2469 f.; Entstehung der Raffinose 2763.
- Hermann (B.) siehe Willgerodt (C.).
- Hermann (C.) siehe Paal (C.).
- Hermann (L.), Spectralanalyse des Blutes 2164; siehe Groll (S.).
- Héroult, Aluminium und Legirungen 2611.
- Herrburger, selbstleuchtende Anstrichmasse 2823.
- Herrenschmidt (H.) und Capelle (E.), Trennung von Kobalt und Nickel 2618.
- Herroun (E. F.), elektromotorische Kraft und Wärmewirkung galvanischer Elemente 274 f.
- Herstein (B.), Truxillsäurepiperidide und Truxillpiperididsäuren 1852 ff.; siehe Liebermann (C.).
- Hertkorn (J.), Rückfluskkühler, selbstthätiger Gasabschluß 2591; Verbesserung an Extractionsapparaten 2595.
- Hertz (H.), Strahlen elektrischer Kraft 304.
- Hertzog (A. C.), Vorrichtung zum Entleeren von Gasentwicklungsapparaten 2592.
- Herz (J.), Bestimmung des Fettgehaltes der Magermilch 2532; Untersuchung der Mannheimer Cocusnufsbutter 2829.
- Herzberg (K.), Benzophenon gegen Natrium 1520.
- Herzberg (W.), Auftreten schwarzer Flecken auf Cellulosepapier 2840.
- Herzberger (A.), Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2491.
- Herzfeld, Bemerkung zur Soldainischen Zuckerbestimmungsmethode 2466, 2467.
- Herzfeld (A.), Untersuchung von Füllmassen aus Scheideschlamm 2761; Auftreten der Raffinose in der Rübe 2763; Fabrikation von Invertzucker 2765.
- Herzig (J.), Quercetin und dessen Derivate: Rhamnin und Xanthorhamnin 2067 f.; siehe Barth (L.).
- Herzig (J.) und Zeisel (S.), Bindungswechsel bei Phenolen: Di- und Trioxybenzole (Resorcin, Diresorcin, Oxyhydrochinon und Pyrogallol) gegen Aethyljodid und Kali 1390 f.; desmotrope Bromtetraäthylphloroglucine und Derivate 1437 ff.; Monojodtetraäthylphloroglucinäther 1439; Dibromtetraäthylphloroglucin 1440.
- Hesse, Ursachen der Schaumgährung 2774.
- Hesse (O.), Vortheile des Anwärmens des Hefegutes 2770.
- Hesse (H.), Dampfdestillationsapparat für Maischeuntersuchungen 2771.
- Hesse (O.), Unterschiede zwischen Cocasäure und α -Truxillsäure 1854; Constitution des Cocamins 1984, 1985; Verbindungen von Salzen linksdrehender Chinaalkaloide mit Phenolen 2013.
- Hesse (R.), Verwendung concentrirter Maischen, Vergährung von Maischen 2769.
- Hesse (W.), Nahrungsmittel als Nährböden für Typhus und Cholera 2269 f.
- Heucke (C.), Derivate des p-Amidodiphenylamins: Benzyliden-p-amidodiphenylamin und Derivate 953 f.; Phtalamidodiphenylamin 955.
- Heumann (K.) und Rey (H.), Farbstoffe der Benzöingruppe: Tetramethyl-, Tetraäthylrosamin 910.
- Heycock (C. F.) und Neville (P. H.), molekulare Gefrierpunkterniedrigung von Metallen in Natrium 139 f.
- Heyden (F. v.), Bildung der p-Oxybenzoessäure 2674; siehe Nencki (M. v.).
- Heydweiller (A.), Funkenentladungen des Inductoriums, elektromotorische Gegenkraft 303.
- Heymans (J. F.), relative Giftigkeit einiger Säuren und ihrer Natriumsalze 2190.
- Hibbert (W.) siehe Gladstone (J. H.).
- Hicks (J. J.), Vorrichtung zur Be-

- stimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten 2589.
- Hiepe (C.), Anwendung von Wasserstoffsperoxyd in der Analyse 2308.
- Hilarion, Gasreinigungsmasse 2819.
- Hildebrand (C. H.), Magenverdauung bei Phthisikern 2150.
- Hilger (A.), Nachweis fremder Farbstoffe im Wein 2565; Bestimmung der Mineralsäuren in Essig 2578; Veränderungen des Bieres in Flaschen 2801; siehe Küster (P.); siehe Kuntze (G.); siehe Swaving (A. J.); siehe Thylmann (V.).
- Hilger (A.) und Tamba (K.), gerichtlicher Nachweis von Cyanverbindungen 2432 f.
- Hill (H. B.), Methylfurfurol und Methylbrenzschleimsäure aus Holz 1471 f.
- Hillenbrand (W. F.), Descloizit 542 f.
- Hiller (E.), Bestimmung von Invertzucker im Rohrzucker 2466.
- Hillringhaus (A.), Derivate des β -Naphthylhydrazins 1303.
- Himstedt (F.), elektromagnetische Wirkung der elektrischen Convection 303.
- Hinsberg (O.), 1,8-Naphtylendiamin 1000 f.; Plaselenole und Piazhiole 1057 bis 1062.
- Hinsberg (O.) und Udránsky (L. v.), Benzoylverbindungen verschiedener Phenole und aromatischer Aminbasen 1655 ff.
- Hinrichsen (W.), m-Xylobenzylamin und Derivate 875 f.
- Hintz (E.) siehe Fresenius (R.).
- Hintze, Krystallmessungen von Limonen-Nitroschloriden 731, von Pinen-Nitrol-Benzylamin 734; Krystallform von Pinoldibromid 740.
- Hirsch (J.) siehe Claus (Ad.).
- Hirsch (R.), Derivate des Diphenols; Diphenole, Dinitrodiphenoläthyläther 1432 f.; Reinigung von Salpetersäure 2651; Färben der Wolle mit β -Naphtholsulfosäure 2844.
- Hirschberger (J.) siehe Fischer (E.).
- Hirschfeld (E.), schwarzer Farbstoff der Chorioidea 2169 f.
- Hirschsohn, Borylycerin und Borylyceride, Antifungin 1322.
- Hirschsohn (E.), Farbreactionen der Cocainsalze 2483; Nachweis von Baumwollsaamenöl im Olivenöl 2506 f.; Nachweis von gewöhnlichem Terpenin im venetianischen 2515.
- Hitchcock (R.), Einwirkung des Lichtes auf Haloidverbindungen des Silbers 586 f.; Herstellung japanischer Lack- und Wakasa-Waaren 2836.
- Hitzemann (C.) und Tollens (B.), Einwirkung von Jodwasserstoff auf Sorbit 2050.
- Hjelt (E.), o-Xylylsulfid und Derivate 1372 f.; Allyläthylbernsteinsäuren 2602.
- Hjelt (E.) und Siven (V. O.), symmetrisches Dibromaceton 1532.
- Hockauf (J.), Krystallform von α -Bromtetraäthylphloroglucin 1438; von Monobromacetyltetraäthylphloroglucin, von Monojodtetraäthylphloroglucinäthyläther 1439.
- Hodgkinson (W. R.) und Lowndes (F. K. L.), Zersetzung des Kaliumchlorates bei Gegenwart von metallischen Oxyden, Wirkung desselben bei der Sauerstoffbereitung 357.
- Höfinghoff (E.), krystallographisch-optische Untersuchung von Alkaloiden 1969 f.
- Höglund (A.) siehe Pettersson (O.).
- Höhnel (F. v.), Papierprüfung 2521.
- Hölbling (V.), Filtrirapparat 2588.
- Hölz (O.), gebromte Derivate des Pseudobutylens, Crotonylen und Bromderivate 704 f.
- Hönig (M.), Terephtalaldehyd 1507; Untersuchung des Indigos 2516.
- Höper (J. F.), Reinigungsverfahren für Spiritus 2772.
- Hoermann (A.) siehe Paal (C.).
- Hörmann (O.) siehe Elbs (K.).
- Hoff (J. H. van't), Affinität im absoluten Maasse 63 ff.
- Hoff (J. H. van't) und Reicher (L. Th.), Beziehung zwischen osmotischem Druck, Gefrierpunktniedrigung und elektrischem Leitvermögen (Magnesiumsulfat, Chlorcalcium und Chlorammonium, Lithium-, Calcium-, Strontium-, Magnesium-Kupferchlorid, Calciumnitrat, Ferrocyankalium) 213 f.; Umwandlungstemperatur bei der doppelten Zersetzung, Beziehung zwischen der Löslichkeit von Salzen und der Umwandlungstemperatur (Natriumsulfat gegen Kaliumchlorid und Kaliumsulfat gegen Natriumchlorid) 253.
- Hoffer (J.) siehe Thau (C. v.).
- Hoffmann (C.), Hydroxamsäuren 1172 f.; Trichlor-R-pentendioxy-carbonsäure 2602.

- Hoffmann (J.), Alkylderivate des Methyluracils 699.
- Hoffmeister (A.), Prüfung des Verhaltens von Schmierölen bei niedriger Temperatur 2497.
- Hoffmeister (W.), Untersuchung der Rohfaser 2099.
- Hofmann (A. W. v.), physikalische Constanten von Methyl- und Aethylaminen 780.
- Hofmann (A. W. v.), Krämer (G.) und Löwenberg (L.), Denaturierungsmittel für Spiritus 2779.
- Hofmann (G.), Selencyan- und Selenazoverbindungen: Selencyanacetone, -acetophenone und -essigsäure 853 f.; μ -Amidoselenazol (μ -Selenazylamin), Homologe und Derivate 855 f.; Selenhydantoin, ψ -Dioxyselenazol 857; μ -Phenyl- α -methyl-, α - μ -Diphenylselenazol und Derivate 858 f.
- Hofmann-Wellenhof (G. v.), Untersuchung der Expirationsluft des Menschen 2145.
- Hofmeister siehe Ellenberger.
- Hofmeister (F.), krystallisiertes Eieralbumin 2073; über den schwefelmindernden Bestandtheil des Lärchenschwammes 2116; Assimilation der Nährstoffe (Zucker) 2132; physiologische Wirkung der Salze 2184.
- Hofmeister (W.), Gasanalyse 2302.
- Hogg (F. W.), Flüchtigkeit des Bleioxyds (Verhalten gegen Glas) 519 f., 2689; Bestimmung des Eisens in Legierungen 2397.
- Holde, Nachweis von Wasser in Oelen, Nachweis von Mineralölen in fetten Oelen 2496; Bestimmung des Entflammungspunktes von Mineralschmierölen 2587, 2826.
- Holland (Ph.), Bestimmung des Titans in Silicaten 2392 f.
- Hollemann (A. F.) siehe Aronstein (L.).
- Holm (J. C.), Einfluss der Kohlensäure auf die Hefe 2258; Einfluss der Kohlensäure auf die Gährthätigkeit der Hefe 2796.
- Holm (J. C.) und Poulsen (J. V.), Prüfung der Unterhefe von *Saccharomyces cerevisiae* auf wilde Hefe 2794.
- Holmes (E. M.), Wurzel von *Scopola carniolica* 2119.
- Holschewnikoff, Bildung von Schwefelwasserstoff durch Bacterien 2242.
- Holthof (C.), Bestimmung des Kupfers 2418.
- Holton (E. C.), Rührvorrichtung für Schmelzpunktbestimmungen 2587.
- Holtzapfel (W.) siehe Leukart (B.).
- Holtzwardt (R.), dimolekulares Cyanmethyl (Imidoacetylcyanmethyl) 643; Imidobenzoylcyanmethyl 644.
- Holzmann (E.) siehe Merz (V.).
- Holzner (G.), Bestimmung des Extractgehalts der Bierwürze aus dem Gehalte des Bieres 2576, 2796, 2798.
- Holzschuben, Basaltglasuren 2694.
- Homén (Th.), Elektricitätsleitung der Gase 301 f.
- Homeyer und Ritsert, Löslichkeit des Sublimats in Kochsalzlösungen 565.
- Honold (E.), Entailberung von Werkblei 2624.
- Hoogewerff (S.) und van Dorp (W. A.), Einwirkung des Kaliumhypobromids auf Amide aromatischer Säuren, Bromamide von Benzol-, Chinolinsulfosäuren, Benzoësäure und o-Nitrobenzoësäure 1850 ff.
- Hooker (S. C.), Anwendung von Carbazol zur Bestimmung der Nitate im Trinkwasser 2351; siehe Greene (W. H.).
- Hooker (S. C.) und Greene (W. H.), Lapachosäure und deren Derivate 1642 f.
- Hooper (D.), Untersuchung der Gymnemasäure 2100; Gerbsäurehalt einzelner Theesorten 2112.
- Hopkins (F. Gowland), Harnsäure in den Flügelfarben von Schmetterlingen 2156.
- Hopkinson (J.), elektrischer Widerstand von Eisen 285; magnetisches Verhalten einer Eisen- und Metalllegirung, magnetische Eigenschaften von Nickelstahl, Magnetisirung von Eisen bei hoher Temperatur 308.
- Hoppe-Seyler (F.), Discussion über Traube's Lehre von der Antoxydation 74; Eigenschaften des Blutfarbstoffes 2164; Spectrum des Myohämamins 2169.
- Horbaczewski (J.), Entstehung der Harnsäure im thierischen Körper 2175.
- Horn (F. M.), verbesserter Extractionsapparat 2595; Untersuchung von schwarzem Einlaßwachs 2833.
- Hornberger (R.), Düngwerth der Cupula von Buchen 2725.
- Hornig, Beseitigung der Schaumgährung 2769.

- Hornung (F.) und Kasemeyer (F. W.), Gewinnung von Alkalimetallen und Magnesium 2608.
- Horwitz (A.), Untersuchung der sogenannten Schmelzöle 2508.
- Hoskyns-Abrahall (J.) siehe Bamberger (E.).
- Hôte (L' L.) siehe L'Hôte (L.).
- Hotter (E.), Aconitsäuretriämid 2602.
- Hough (O.), Analyse von Cement und Cementmörtel 2698.
- Howard (J. L.) siehe Zodge (O. S.).
- Huber (K.), Berechnung des Destillationsbetriebes in der Spiritusfabrikation 2779.
- Hüfner (G.), Spectrophotometer 315.
- Hünemann, Creolin zur Tödtung von Mikroorganismen 2225.
- Hueppe, Giftigkeit der Cholera Parasiten 2268.
- Hughes (J.), Analyse concentrirter Superphosphate 2367.
- Hugounenq (L.), Bildung von gechlorten Benzolen aus Anisol 761 f.; Chlorderivate des Phenols: Penta-, Hexachlorphenol 1397; Perchlordi-oxydiphenyl 1398; Chlorderivate des Anisols: Di-, Tri-, Tetra-, Penta-chloranisol und Derivate 1398 f.; siehe Cazeneuve (P.).
- Huguenin siehe Durand (L.).
- Hundeshagen (F.), über Phosphordodekamolybdänsäure 2353.
- Hundt (Chr.) siehe Ladenburg (A.).
- Hurst (G.), Untersuchung von Ocker, Terra di Sienna, sowie von Umbra 2848.
- Hurst (G. H.), Abstammung, Zusammensetzung und Verarbeitung des Yorkshire-Fettes 2830; Färben der Wolle mit β -Naphtholsulfosäure 2844.
- Hurter (F.), Abscheidung von Salzsäure aus Gasgemischen 2645.
- Husnik, über Heliographie 2878.
- Hussak (E.), sphärolitische Entglasungsproducte 2684.
- Hussak (E.) und Schumacher, Einführung von kieselurem Kalk in Kalk-Natron-Borgläser 2684.
- Hutchins (C. C.), Metallspectra: Kupfer- und Zinkspectrum 316.
- Hutchinson (A.) siehe Muir (Pattinson).
- Hutchinson (C. T.) siehe Duncan (L.); siehe Rowland (H. A.).
- Hutchinson (C. T.) und Wilkes (G.), Vergleichung der Quecksilber-Widerstandseinheit mit der Einheit der British Association 282.
- Hyde (G. W.) und Smith (W. J.), Durchlässigkeit verschiedener Sorten Cement und Cementmörtel 2697 f.
- Ichon, Die Grabau'sche Aluminiumgewinnung 2610.
- Igelström (L. J.), Barytfeldspathe 438.
- Ihl (A.), Vorkommen, Verhalten von Zimmtaldehyd 1499; neue Reactionen auf Alkaloide 2477 f.; Verhalten ätherischer Oele gegen Phenole 2513; Reaction ätherischer Oele gegen die Salze aromatischer Amine 2514; Farbreactionen der Zellmembranen 2522.
- Ilosvay (L.), Synthese und Dissociation des Chlorwasserstoffgases (Vorlesungsversuch) 330; Einwirkung reducirender und oxydirender Substanzen, sowie des Lichtes, auf Benzolsulfosäure-azo- α -naphthylamin 1869 f.
- Ilosvay de N. Ilosva (L.), Bildung von Ozon und Wasserstoffsuperoxyd resp. von höheren Stickoxyden bei der Verbrennung, Reagentien auf Ozon und Wasserstoffsuperoxyd 347 f.; Bildung von Ozon und Wasserstoffsuperoxyd bei der langsamen Verbrennung von Phosphor 349 f.; Vorkommen von Ozon und Wasserstoffsuperoxyd in der atmosphärischen Luft 351 f.; Menge der salpetrigen Säure in der Luft 352; Auftreten von Chlor neben ozonfreiem Sauerstoff bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Kaliumpermanganat und Kaliumchromat 352 f.; Bildung von salpetriger Säure bei rascher Verbrennung und von Cyan (Cyanwasserstoff) in der umgekehrten Flamme 353; Bildung von Ammoniak bei rascher Verbrennung 353 f.; Vereinigung von Stickstoff und Sauerstoff mit Hilfe von Platin 354, durch langsame Oxydation von mit Wasserstoff reducirtem Eisen 354 f.; Vorkommen der salpetrigen Säure und der Salpetersäure in der Luft 403; Darstellung von nitrit- und nitratfreiem Natronhydrat 452 f.; salpetrige Säure im Speichel 2148; Reactionen der salpetrigen und Salpeter-Säure 2347 f.
- Immerdorf (H.), über das Carotin 2096 f.
- Immerheiser (C.), Darstellung von β -Phenylpyridindicarbonmonosulf-

- säure und β -Pyridinphenylenketon-sulfosäure nebst Derivaten 1937 ff.
- Ince (W. H.), phenylierte Indole 1808 f.; Methylphenylindole 1309; Phenyl-naphthindole 1310 f.; Nachweis von Salicylsäure im Wein 2565.
- Inoko (Y.) siehe Takahashi (D.).
- Intosh (J. G. Mc.), Verwendung von Eisensulfat als Dünger 2720.
- Irmisch (M.), Einfluss der aus Würze erzeugten Röststoffe auf diese 2798.
- Irvine (R.), Fabrikation von Lampenrufs 2814.
- Irvine (R.) und Woodhead (G. Sims), über Kalkabscheidung der Thiere 2154.
- Irvine (R.) und Young (G.), Löslichkeit verschiedener Arten von Calciumcarbonat: von Corallen im Meerwasser 457.
- Isbert und Venator, Bestimmung des neutralen, schwefelsauren Natriums im Kaliumsulfat des Handels 2384 f.
- Istrati, Einwirkung von seleniger Säure auf Benzol und Pentachlorbenzol 1866; Einwirkung von Schwefelsäure auf Chlorderivate des Benzols 1868 f.; Francin des (1, 2, 4)-Trichlorbenzols 1867; Vorkommen von rumänischem Steinsalz 2652.
- Istrati (C.), Untersuchung der rumänischen Erdöle 2824.
- Itallie (L. van), Vorkommen von Jod in Tangen 2115; Gehalt der Hyoscyamusblätter an Alkaloiden 2116; Untersuchung des Macassaröls 2123; Bestimmung der organischen Substanz im Wasser 2816; Unterscheidung des Phenols und Resorcins von der Salicylsäure, Reaction von Thymol mit Jodkalium 2449.
- Ives, Photographie dunkler Wärmestrahlen 2874.
- Jacksch (R. v.), Harn bei der Melanurie 2181; Bestimmung der Salzsäure im Magensaft 2552.
- Jackson (C. Loring), Formel des Monobromdinitrophenylmalonsäure-Aethyläthers 1700; Allgemeines über die aus Bromnitrobenzolen dargestellten Verbindungen 1708 f.; siehe Comey (A. M.); siehe Palmer (A. W.).
- Jackson (C. Loring) und Bancroft (W. D.), Tetrabromdinitrobenzol 762.
- Jackson (C. Loring) und Moore (Dun-ning G.), Einwirkung von Tribromtrinitrobenzol auf Natriummalonsäure-äther und Tribromdinitrobenzol auf Natriumacetessigäther 1701 f.; Trinitrophenylendimalonsäure-Aethyläther 1705 f.; Bromdinitrobenzylmethylketon 1706 f.
- Jackson (C. Loring) und Robinson (W. S.), Monobromdinitrophenylmalonsäure-Aethyläther, Bromdinitrophenylessigsäure 1698 f.; Einwirkung von Natriummalonsäureester auf Tribromdinitrobenzol 2602.
- Jacobsen (O.), Umlagerung des symmetrischen Brompseudocumols durch Schwefelsäure: Brompseudocumolsulfosäuren, Salze und Derivate 769; Pentamethylbenzoes- und Durolmonocarbonsäure 1793 ff.
- Jacobsen (O.) und Gottschalk (M.), Oxydation des Hexamethylbenzols: Prehnitoldicarbonsäure 1796, Methylchlorid, -acetat, -alkohol, Methylpentamethylphenylketon 1797, Pentamethylphenylglyoxylsäure, Quecksilberdipentamethylphenyl 1798.
- Jacobson (P.), Dehydrothiotoluidin aus Primulin und p-Toluidin 867 f., siehe Gattermann (L.).
- Jacobson (P.) und Ney (E.), o-amidierte aromatische Mercaptane: Aethenylamidotolyl- und -xylylmercaptan, Thioacet-ps-cumidid 1366 f.; Aethenylamido-ps-cumylmercaptan, Toluyl-, Xylylen-, Cumylendiazosulfid, Ditoluyl-, Dixylylendisulfid 1368 f.
- Jacoby (C.), Darstellung von Wasserstoff auf trockenem Wege 2630.
- Jäger (E.) und Krüfs (G.), Atomgewichtsbestimmung des Chroms; Ammonium-, Kalium-, Silberchromat; Doppelsalze des Quecksilberchlorids mit Ammonium-, Kalium- und Silberchromat 486 ff.; Darstellung von Chrom 490.
- Jäger (H.), Wirksamkeit verschiedener Desinfektionsmittel auf Infektionsstoffe 2217.
- Jäger (W.), Schallgeschwindigkeit in Dämpfen, (Bestimmung der Dampfdichte) 123 ff.; spec. Wärmen für Aether-, Alkohol- und Wasserdampf 126.
- Jähn (A.) siehe Hefelmann (R.).
- Jäschin, Monoamidosalicylsäure gegen Anilin 1690.
- Jaffé (B.), Trisulfon aus Trithioacetone 1525.

- Jaffé (M.), Ueberführung von Fett-druckbilder in Asphaltbilder 2878.
- Jahn (H.), Elektrolyse organischer Säuren: Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Oxalsäure, Verbrennungswärme dieser Säuren 293 f.
- Jahn (K.), Synthese von Formaldehyd 1468.
- Jahn (R.) siehe Bauer (E.).
- Jahne (L.), Anwendung von Coaks bei der Sodaschmelze 2654.
- Jahns (E.), Untersuchung des Myrthenöls 2128.
- Jahoda (R.), o-Mononitrobenzylsulfid und Derivate 1361 f.; o-Amidobenzylsulfid, o-Nitrobenzylsulfoxid, -sulfon und -disulfid 1362; Titerstellung von Permanganatlösung 2395 f.
- Jaksch (A.), Herstellung von Signallichtern 2822.
- Janet, longitudinaler und transversaler Magnetismus 307.
- Janin (A.), Extraction des Silbers mit Cyankalium 2624.
- Jannasch (P.), Bestimmung des Wassers in Silicaten 2328; Aufschließung von Sulfiden mit Brom 2335; Aufschließung von Pyriten mit Salpetersäuredampf 2336.
- Jannasch (P.) und Galb (G.), Constitution der Turmaline 441.
- Jannasch (P.) und Richards (T. W.), Ausfällung der Schwefelsäure aus Eisenlösungen 2334.
- Janovsky (J. V.) und Reimann (K.), zwei isomere Azoxytoluole aus p-Mononitrotoluol 1142 ff.
- Janssen (H.), Substituierbarkeit der Methylenwasserstoffatome im Benzylcyanid: Benzylbenzylcyanid 653 f.; Benzylhydratropasäure und Nitril 655; siehe Leuckart (R.).
- Japelli (G. v.) siehe Manfredi (L.).
- Japp (F. R.) und Klingemann (F.), α - β -Dibenzoylstyrol, Triphenylcrotonolacton 1593; Tetraphenylcrotonolacton (Oxylepiden), α -Diphenyl- β -benzoylpropionsäure, Triphenylbutyrolacton 1594; 3-Diphenyl-5-phenylpyrrolon, 1-Methyl-3-diphenyl-5-phenylpyrrolon, 3-Diphenyl-5-phenylpyrrolidon, 1-Methyl-3-diphenyl-5-phenylpyrrolidon, Anilidotriphenylpyrrol 1595; α - β -Dibenzoylstyrol gegen Hydroxyamin 1596.
- Jaquet (A.), Blutfarbstoffe 2164.
- Jarman (J. L.), Analyse von virginiischem Pyrolusit 493 f.
- Jawein (L.), Naphtalichter 2823.
- Jawein (L.) und Thillot (A.), Molekulargewicht der Metaphosphate (des dimetaphosphorsäuren Natriums und Ammoniums, des tri- und hexametaphosphorsäuren Natriums) 414.
- Jean (F.), Bestimmung des Oleomargarins in Butter 2539 f.; neue Apparate für die Oelanalyse 2597 f.; Dissociation der Glyceride durch Wasser 2827; siehe Amagat (E. H.).
- Jeanrenaud (A.), Verhalten der Ester aromatischer Säuren gegen Hydroxylamin: Benz-, Salicyl-, Oxynaphtylhydroxamsäuren 1645 f.
- Jenkins (E. H.), Henry (W. A.), Woll (F. W.) und Short (J. G.), Futterwerth der Maispflanze 2730.
- Jensch (E.), Bestimmung des Zinks im manganhaltigen Flugstaub 2406; Löslichkeit phosphorsäurearmer Thomasschlacke 2719; Anwendung von Entsäuerungskalk 2722.
- Jenssen (E.), Krystallform der Trinitroazoxybenzole 1114; Krystallform von α -Pentachlor- β -keto-hydronaphtalin, der Verbindung von Tetrachlor- β -keto- mit Hexachlor- β -keto-hydronaphtalin 1422; von α - und β -Trichlor- β -ketonaphtalin, von β -Penta- und Hexachlor- β -keto-hydronaphtalin 1423; Krystallform von Derivaten der Benzilsäure 1825 ff.
- Jesser (L.) siehe Strohmer (F.).
- Joannis (A.), Bildungswärme von Kalium- und von Natriumammonium 241; Verbindung von Kalium und Natrium mit Ammoniak 447 f.
- Jochum (P.), japanische Emails und Glasuren 2693; Versuche mit Segerischen Probekegeln 2696.
- Jodelbauer (M.), Anwendung der alkoholischen Gährung zur Zuckerbestimmung 2770.
- Jörgensen (S. M.), Platin- und Kobaltäthylendiaminverbindungen 1949 bis 1956.
- Joffe (J.), Verhalten der Farbstoffe gegen Licht 2850.
- Johannsen (W.), Untersuchung über den Kleber 2075; Glutein (Kleber) 2774.
- Johnson (E. G.), über das Labferment im Magen des Menschen 2292.
- Johnson (F.), Bestimmung von Kupfer 2416.
- Johnson (G. St.), Bestimmung des Atomgewichtes von Sauerstoff 108 f.;

- Löslichkeit des weissen Präcipitats in ammoniumcarbonathaltigen Lösungen 576.
- Johnson (J. Y.) und Fell (A. G.), Darstellung von basischem Bleisulfat 2849.
- Johnson-Johnson (E. J.), Gewinnung reiner Essigsäure 2673.
- Johnsson (K. R.), Phosphate mehrwerthiger Metalle (Lanthan-, Cer-, Uran-, Eisen-, Chrom-, Aluminium-, Yttrium- und Thoriumphosphat) 415 f.
- Johnstone (A.), Nachweis von Antimon in Erzen 2374; Bestimmung von Eisen in Mineralien 2398; Nachweis von Quecksilber in Mineralien 2421 f.; Nachweis von Zinn in Mineralien 2423; Nachweis von Silber neben Blei 2423 f.
- Johnstone (B. W.), Bestimmung der Fettsäuren in Butter 2538 f.
- Johnstone (H. J.) und Carnelley (Th.), Beziehung zwischen der physiologischen Wirkung von Substanzen zum Atomgewicht 2183.
- Johnstone (W.), Analyse von Pfeffer 2112; Bestimmung des Fettes in Milch 2529.
- Jolin (S.), Absorptionsverhältnisse verschiedener Hämoglobine 2164.
- Jolles (A.), Bestimmung von Weinsäure im Essig 2577; Colorimeter 2587; siehe Nevinny (J.).
- Jolles (A. F.), Bestimmung des Eisens im Wasser 2397.
- Jolles (O.), α - und β -Naphthylglycin und deren Nitrosoderivate 1812 ff.
- Joly (A.), Atomgewichtsbestimmung des Rutheniums mit Hilfe des Dioxides, Analyse von Chlorrutheniumnitrosit und dessen Doppelsalzen 121 f.; Nitrosorutheniums Salze 597 ff.; Ammoniakverbindungen des Rutheniums 599.
- Joly (A.) und Vèzes (M.), Kaliumrutheniumnitrite 601 f.
- Joly (J.), Apparat zur Bestimmung von Schmelz- und Siedepunkten (Meldometer) 2587.
- Jones (Cl.), Bestimmung von Ferri-sulfat auf volumetrischem Wege 2310; Bestimmung des Siliciums im Eisen 2381.
- Jones (E. W. T.), Bestimmung von Saccharose und Lactose in der Milch 2477.
- Jordan (W. A.), Bartelett (J. M.) und Merrill (L. H.), Verdaulichkeit verschiedener Futtermittel 2729.
- Jouanne (G.), Gasbereitung aus Theer 2818.
- Jouisse, Unterschied von Strychnin und Exalgin 2485.
- Joukowsky (St.), Jodäthyl und Zink gegen Malonsäure-Aethyläther 2602.
- Joulie (M. H.), chemische Behandlung der Krankheiten des Weinstocks 2111.
- Jüptner (H. v.), Wiborgh'sches Luftpyrometer 224; Vorrichtung zum Veraschen in Platintiegeln 2594.
- Julien (A. A.), Eisenkiese: Pyrrhotit, Markasit, Pyrit 468 f.
- Julius (P.), zur Theorie des Färbens 2845.
- Jumelle (H.), Einfluss der Mineralsalze auf die Structur der Gewächse 2088.
- Junge (A.), Entailberungsmethoden in Freiberg 2607.
- Jungfleisch (E.) und Grünbert (L.), Drehungsvermögen der Lävulose, beeinflusst durch starke Säuren, Einwirkung dieses Umstandes auf die Analyse der Zuckerarten 323 f.; Drehungsvermögen des Invertzuckers 2046; Zuckeranalyse 2047.
- Jungfleisch (E.) und Léger (E.), Oxydinchonin und Derivate 2019.
- Just (J.) und Heine (H.), Vergleich der mehligten und glasigen Gerste 2106 f.
- Just (L.), neuer Schädling an Kartoffeln 2768.
- Kablukoff (J.), elektrische Leitfähigkeit von Chlorwasserstoff in verschiedenen Lösungsmitteln 287 f.
- Kaczander (S.), Verwendung des Hafermalzes in der Spiritusfabrikation 2769.
- Kaemmerer, Untersuchung von Weinen auf ihren Schwefligsäuregehalt 2790.
- Kaemmerer (H.), Untersuchung von Nürnberger und anderem Bier 2800; Wirkung von Gassperrwasser auf Fische 2819.
- Kahlbaum, Herstellung von wasserfreiem Natriumsulfat 2877.
- Kalischer (S.), elektromotorische Kraft von Selen 281.
- Kalitsch (v.) siehe Ramann (E.).
- Kalle, Bildung alkylirter Amidobenzhydrole 2667.
- Kalmann (W.), Bestimmung der salpetrigen Säure neben Salpetersäure 2344.

- Kanonnikow (J.)**, Beziehung zwischen dem Drehungs- und Brechungswinkel von Lösungen: 1. wässrige Lösung von Rohrzucker, Milchsucker, Maltose, Dextrose, Nicotin, Brechweinstein, Chinasäure; 2. äthylalkoholische Lösung von Campher, Coniin, Nicotin, Brucin, Menthol; 3. Chloroform-Lösung von Campher, Coniin und Menthol 324 f.
- Karlik (H.)**, Verhütung des Schäumens der Zuckersäfte 2759.
- Karlinski (Justyn)**, Verhalten einiger pathogener Bakterien im Trinkwasser 2232.
- Karsten und Henry**, Bombay-Wootz-Stahl 2608.
- Karz**, Bestimmung der Cichorie im Kaffee 2520.
- Kasemeyer (F. W.)** siehe Hornung (F.).
- Kafsner (G.)**, Darstellung von Sauerstoff aus Wasserstoffhyperoxyd mit Ferricyankalium 346; basisches Zink-Ammoniumcarbonat 505 f.; Bestimmung des Aschengehaltes 2307, 2308; Werthbestimmung der Sublimatverwandstoffe 2524; Darstellung von Erdalkalipflumbaten 2661; Darstellung von Ferricyankalium 2663.
- Kast (A.)** siehe Baumann (E.).
- Kast (H.)** siehe Behrend (P.).
- Kastle (J. H.)**, p-Mononitro-o-sulfobenzoessäure und Derivate 1880 ff.; Trennung von Kupfer und Cadmium 2410.
- Katayama (Kuniyosi)**, Nachweis von Blut 2556; Untersuchung einer blutverdächtigen Masse 2556 f.
- Kayser (H.)**, mathematische Spectralanalyse 316.
- Kayser (H.) und Runge (C.)**, Bandenspectren der Kohle 317.
- Kayser (R.)**, Campheröl als Lösungsmittel für Kautschuk 2834.
- Kayser (W.)** siehe Reissert (A.).
- Keep und Orton (E.)**, über das Ferrosilicium 2616.
- Kegel (O.)** siehe Zincke (Th.).
- Kegler (R.)**, Reactionen der Holzfaser 2522.
- Kehrer**, Darstellung trocknender Oele 2830.
- Kehrmann (Fr.)**, Oxydation aromatischer o-Diamine: Diamidotolazindicarbonsäure 893; Monochlordioxychinon aus Monochlordinitroresorcin 1377 f.; Monochlordiamidoresorcin, Monochloramidooxychinonamid, Monochlordioxychinon 1378; Ersetzbarkeit des Chinonsauerstoffs durch die Isonitrosogruppe 1620 f.; Verhalten von Chloroxy-, Amidooxy- α -naphthochinon, p-Dichlordiäthoxychinon und -oxyhydrochinon 1621; α - und β -Chloranilsäureäther, α - und β -Dichlordimethoxychinon 1622 f.; α - und β -Dichlordimethoxy- und -diäthoxyhydrochinon 1623; Chlordinitro, Chlordiamidoresorcin, Chloramidooxychinonamid 1626; Jodphenolsulfosäuren und Jodchinone 1635 f.; Monohalogenthymochinone 1637 ff.; Jodphenolsulfosäuren und Jodchinone 1898 ff.
- Kehrmann (Fr.) und Brasch (E.)**, Tolunitranilsäure und Nitroderivate des Toluhydrochinons 1632 ff.
- Kehrmann (Fr.) und Dreher (Cl.)**, Jodirung der m-Kresol-p-sulfosäure 1901.
- Kehrmann (Fr.) und Krause (E.)**, o-Jodthymol-p-sulfosäure und Derivate 1899 f.
- Kehrmann (Fr.) und Tiesler (W.)**, m-Dichlorchinon und Derivate 1623 f.; m-Dichlorhydrochinon, Chlor-p-dioxychinon und Derivate, Chlorjodanilsäure 1624; Nitroso- und Nitrochloranilsäure, Chlor-p-diamidohydrochinon und Derivate, Chlor-p-diacetamidochinon 1625.
- Kehrmann (Fr.) und Weichardt (O.)**, Mononitronaphthalinsäure 1638 f.
- Keiser (E. H.)**, Atomgewichtsbestimmung des Palladiums 120 f.
- Kellar (W. G. M.)**, Bestimmung des Mangansperoxyds im Weldon-schlamm 2399.
- Keller (A.)** siehe Städel (W.).
- Keller (H.)**, Untersuchung von Hopfendrüsen 2802.
- Keller (H. F.)**, Diacetyl und Derivate 1533 f.; siehe Smith (Edgar F.).
- Keller (W.)**, über die Hefe 2772; Bereitung von Hefearten 2775.
- Kellner (C.)**, Gewinnung von Zellstoff mit Hilfe des elektrischen Stroms 2838.
- Kellner (O.)**, japanische Fischdünger und Seetang 2722.
- Kellner (O.) und Mori (Y.)**, Ernährung der Japaner 2141; Anwendung von Fäcalien als Dünger 2722.
- Kellner (O.), Mori (Y.) und Nagaoka (M.)**, über das Koji-Ferment (Invertase) 2285 f.

- Kern (S.), Darstellung von Ferromangan 2617.
 Kern und Sandoz, Herstellung von Gallussäure-Methyläther 2870.
 Kerry (R.), Zersetzung des Eiweiss durch die Bacillen des malignen Oedems 2070.
 Kerstein (W.), Hydrastin und Derivate 2000 f.
 Kertecz (A.), gemischte Indophenol-Indigo-Küpe 2846.
 Kiby (W.) siehe Engler (O.).
 Kienlen (P.), Fabrikation der Alkalidichromate 2660.
 Kiewewetter (P.), Untersuchung von Mineralien auf seltene Erden und Säuren 2805.
 Kiewning (E.), über Heliographie 2878.
 Kiliani (H.), Oxydation der Galactosecarbonsäure, zur Kenntniss der Metazuckersäure, Aldehydgalaconsäure 2602.
 Kiliani (H.) und Scheibler (C.), Quercit gegen Salpetersäure: Bildung von Schleimsäure und Trihydroxyglutarsäure 1846 f.
 Killing (C.), Vergleich von chilenischem mit böhmischem und bayerischem Hopfen 2802.
 Kimmins (C. W.), Perjodate von Blei, Eisen, Kupfer, Nickel, Cadmium, Kalium und Silber 366 f.
 Kinkel (F.) siehe Miller (W. v.).
 Kipping (F. S.) und Perkin (W. H. jun.), α - ω -Diacetyl- und -Dibenzoylpentan 1559 ff.; α - ω -Diacetylcapronsäure 1560.
 Kirchmann (W.), Reinigung von denaturirtem Spiritus 2772.
 Kirchner, Beschaffenheit der Brauergerste 2795.
 Kirkland (J. B.) siehe Masson (Orme).
 Kisch (W.) siehe König (J.).
 Kissner (E.) siehe Schulze (E.).
 Kissling (R.), Verhalten von Natriumdicarbonat 452; Einstellung von Normalisäuren 2313; Nicotinbestimmung 2482; Klebkraft des Tafelheims 2753.
 Kitao (M.) siehe Tahara (J.).
 Kitasato (S.), Widerstandsfähigkeit der Cholera bacillen gegen das Eintrocknen und gegen Hitze 2265; Verhalten der Cholera bacillen in Milch, im Koth 2266; Verhalten der Cholera bacillen gegen andere pathogene Bacterien 2267; über den Rauschbrand bacillus 2272; über den Tetanuserreger 2272 f.
 Klatt (V.) und Lenard (Ph.), Phosphorescenz von Erdalkalisulfiden 321.
 Kleber (C.) siehe Stohmann (F.).
 Kleeberg (F.) siehe Mixter (W. G.).
 Kleiberg (J. A.), Verdampfen von Flüssigkeiten 158.
 Klein, Mirametall 2627.
 Klein (A.), gerichtlicher Nachweis von Blut 2558.
 Klein (J.), Nachweis von Arsen 2369 f.; Nachweis von Mangan 2398; Nachweis von Quecksilber mit Ammoniak 2421; Bestimmung des Fettes in der Milch 2531, 2532; Hilfsapparat für Fettextraction 2596; Analysen vom Backsteinkäse während verschiedener Stadien der Reifung 2750.
 Kleinstück (O.), Benutzung der Mariotte'schen Flasche bei chemischen Arbeiten 2595; Untersuchung von Zinn-Blei-Legirungen 2629.
 Klemperer (G.), Eiweissbedarf in gesunden und krankhaften Zuständen 2141; Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
 Klien, über den directen Uebergang von Nahrungsfett in die Milch 2173.
 Klimenko (E.), Aethylenmilchsäure aus Fleischextracten 2602.
 Klimenko (E.) und Pekatoros (G.), photochemische Zersetzung des Chlorwassers 327.
 Klingemann (F.), Elementaranalyse stickstoffhaltiger Substanzen 2425 f.; Einwirkung von aromatischen Aminen auf Acetylcitronensäureanhydrid 2602.
 Klinger (H.) und Maafsen (A.), Umlagerungen bei Sulfidverbindungen: Uebergänge von Aethylsulfid in Methylsulfidverbindungen und umgekehrt 1331 f.; Darstellung von Sulfidverbindungen aus Alkoholjodiden mit Schwefelmetallen 1333; Methylarsenjodidverbindungen 1334.
 Klinger (H.) und Standke (O.), Benzilsäure, Diphenyllessigsäure und Derivate 1825 ff.
 Klinger (H.) und Zuurdeeg (J.), Trinitroazooxy- und Trinitroazobenzole 1111.
 Klinksieck-Laurent (M.), elektrochemisches Bleichverfahren 2841.
 Klobbie (C. A.) siehe Franchimont (A. P. N.).

- Klobukow (N. von), kryoskopisches Verhalten der Lösungen von Jodoform in Benzol und Eisessig 163; kryoskopisches Verhalten von Morphinverbindungen in Lösungen in Benzol, Eisessig und Wasser (Morphin in Eisessig, Methylmorphimethin in Benzol und Eisessig, Acetylmethylmorphimethinjodmethylat in Eisessig) 163 f.; Modificationen des Cadmiumsulfides und -hydroxyds 513 f.; Apparat für kryoskopische Untersuchungen 2587; Apparate für elektrochemische Untersuchungen 2589.
- Klüss (K.) siehe Fock (A.).
- Knaak, Zuckerbildung im thierischen Körper 2132.
- Knapp (F.), getrübbte Gläser 2690; Mineralgerbung 2840.
- Knecht (E.) und Appleyard (J. B.), Theorie des Färbens 2844.
- Knietsch, Polymerisirung von Zimtsäureäther 1846.
- Knöfler (O.), Dilatometer zur Bestimmung der Molekularvolumina 150 f.; Porcellanschalen mit dunkler Innenseite 2587; Titrirapparat 2589; Extractionsapparat 2596.
- Knorr (L.), Synthesen in der Oxazinreihe: Oxyäthylmethylamin 1003 f.; Dioxyäthylmethyl- und -dimethylamin 1004; Methyl- und Phenylmorpholin 1005 f.; Oxäthyl-o-anisidin und Derivate 1007; Constitution der Carboxyprotitritarsäure, Verseifungsproducte des Diacetbernsteinsäureesters, Darstellung von Acetylacetone aus Diacetbernsteinsäureäther 2602.
- Knorr (L.) und Laubmann (H.), Verhalten der Pyrazole und Pyrazoline: 1,3-Diphenyl-5-methylpyrazol und Derivate 822 f.; 1-Phenyl-5-methylpyrazol und Carbonsäuren 824.
- Knorr (L.), Scheidt (M.) und Laubmann (H.), Constitution des Morphins und Codeins 1987 f.
- Knorre (G. v.) siehe Feld (W.).
- Knublauch (O.), Bestimmung des Ferrocyans in Gasreinigungsmasse 2434; Untersuchung von Gasreinigungsmasse 2816 f.
- Kobbe (F.), Löslichkeit und Prüfung von Lithiumsalzen 2385.
- Koch (H.) Einwirkung von Chloressigsäure-Aethyläther auf Benzenylamidoxim 1245 f.
- Koch (K. B.), Spectra der Gase bei tiefen Temperaturen (Polarlichtspectrum) 318.
- Koch (R.), zur Abwasserfrage 2734.
- Kochendörfer (E.) siehe Baeyer (A.).
- Kochs (W.) und Wolz (M.), Mikroskopirolampe 2586.
- Koechlin (H.), Indophenol-Indigoküpe 2846.
- Köhler (H.), Destillationsproducte des Steinkohlentheers, der „freie Kohlenstoff“ im Theer 2836.
- Köhler (O.), Trennung von Arsen und Antimon 2374.
- König (A.), Differentialmanometer 2586.
- König (F.), Anwendung von Calciumsulfid zur Conservirung der Weine 2790.
- König (J.), Untersuchung von Weinen 2559; Düngung mit Thomasmehl und Chilisalpeter 2719; Untersuchung von Fleischdüngemehl 2723.
- König (J.) und Kisch (W.), Untersuchung der Peptone des Handels 2547.
- König (J.) und Wesener (M.), Unterschied von Obst- und Rübenkraut 2521.
- König (K.), Oxynaphtoölsulfosäuren und Derivate 1919 f.
- König (Th.) und Pfordten (O. v. d.), Titansäurechloride 534 f.; Constitution des Titaneisens 535 ff.; Orthotitansaures Eisenoxyd, versuchte Darstellung von Titansesquioxid 537; Einwirkung von Natrium auf Titansäure und Titaneisen 538 ff.; Reduction von Titanverbindungen durch Zink und Salzsäure, Oxydation von Titandisulfid 540.
- Königs (W.) siehe Erwig (E.).
- Körner und Menozzi, Einwirkung von Methylamin auf Malein- und Fumarsäureäther 2602.
- Kötze (A.) siehe Wislicenus (J.).
- Kohl (F. G.), Bildung von Calciumoxalat in der Pflanze, Untersuchung über die Kalksalze und Kieselsäure der Pflanzen 2093.
- Kohlmann (B.), Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette (Luftbad) 234.
- Kohlrausch (K.), Einwirkung von Methylphenylhydrazin auf Dialdehyde und Diketone (Phenylhydrazon) 1253 ff.

- Kohn (C. A.), synthetische, mit dem Chinin isomere Base 1056.
 Kohn (C. A.) und Woodgate (J.), Anwendung der Elektrolyse für die quantitative Analyse 2303.
 Kohn (O.) siehe Noelting (E.).
 Kohnstein (B.), Bestimmung des Gerbstoffs in Gerbmateriale 2489.
 Koiner (J. S. N.) siehe Brown (L. P.).
 Kolb, Verwerthung von Chlorcalcium-lauge 2658.
 Kolb (A.) siehe Städel (W.).
 Kolbe (G.), Apparat für fractionirte Destillation 2590.
 Kolf (A. P. van der), Bromamide aromatischer Sulfosäuren und aromatischer Säuren 1650 ff.
 Kolf (A. P. van der) und Leent (F. H. van), Darstellung des Cinchoninsäure-Methyläthers und von Cinchoninsäurederivaten 1776.
 Koller (H.), Durchgang der Electricität durch schlechte Leiter (organische Verbindungen, Petroleumäther und Vaselineöl) 286 f.; elektrischer Widerstand von Isolatoren bei hohen Temperaturen 287.
 Kondakow (J.), Amylen aus dem tertiären Amyljodide 707; Chlorirung von Isopropyläthylen 756, von gemischtem Amylen 757; Trimethyläthylenglycol aus Methylisopropenylcarbinol 1330.
 Koninck (L. L. de), Verhalten des Eisenbromids 467; die Prüfung von Reagentien 2299; Entfernung von Schmelzen aus Platintiegeln 2306; Bestimmung von Chrom und Baryt in Nahrungsmitteln 2517.
 Koningh (L. de), Bestimmung der Carbonsäure 2448; siehe Muter (J.).
 Koort (W.), Zinkgewinnung in Schachtöfen 2611 f.
 Kopp (E.) und Bruère (S.), Verwendung von Fluorantimon-Fluornatrium in der Färberei 2843.
 Kopp (Hermann), Molekularvolumen von Flüssigkeiten 142 ff.
 Koppe (C.), über Photogrammetrie 2875.
 Kornauth (C.), Analyse eines Colostrums 2174; Verwerthung roher Knochen 2721.
 Kornblum (A.) siehe Willgerodt (C.).
 Kosmann, Bindung des Kalkes in Hochofenschlacken und Portlandcement 458; Analyse von Rohkaolin 2695.
 Kosmann (B.), Bestimmung des Chroms im Eisen 2390; Darstellung des Aluminiums und seiner Legirungen 2611.
 Kossel (A.), Nucleine 2077; Zersetzung der Nucleine 2077 f.; Beschaffenheit des Zellkerns 2131.
 Kossmann, Auslaugung von Silber aus Erzen 2607.
 Kost (G.) siehe Penzoldt (F.).
 Kostanecki (St. v.), Mono- und Dinittrosoderivat des Naphtorescins 1424 ff.; Monoamidooxynaphtochinon (Amidonaphtalinsäure) 1425 f.; Azofarbstoffe des Naphtorescins: Phenylazo- und -diazonaphtorescine nebst Derivaten 1445 f.; Nitrosirung der Resorcinazofarbstoffe 2863 f.; beizenfärbende Farbstoffe 2869.
 Kowalewski (N.), oxydirendes Agens des Terpentins 2128; Einwirkung von Ozon auf Guajakharz 2129; Wirkung von Methylenblau auf die Säugethiere 2190.
 Kraatz (v.), Krystallform von (2,6)-Dibromhydrotoluchinon 1402; Krystallform des Trioxy- β -naphtylaminchlorhydrats 1640.
 Krämer (G.) siehe Hofmann (A. W. v.).
 Krätzer, Glasuren für Ofenkacheln 2692.
 Krafft (F.), Synthese des Kyaphenins 663 f.
 Krafft (F.) und Cavallo (W.), zur Kenntniss der Carbopyrotritisäure, neue Abkömmlinge des Diacetbernsteinsäureesters 2602.
 Krafft (F.) und Hansen (A. von), Tricyanide: Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Hexyl-, Pentadecyldiphenyltricyanid 626 f.
 Krafft (F.) und Mai (J.), Verbindungen aus Myristinaldehyd: Hydrotridecyl- und Tridecyltutidindicarbonsäure 1479 f.
 Krafft (F.) und Moyer (A.), Hexadecylamin (und Aethylderivate) aus Palmitonitril 664 f.
 Krafft (F.) und Nördlinger (H.), Siedepunkte der Oxal- und Oelsäurereihe 2602.
 Krafft (F.) und Schönherr (R.), Thionaphtole: α -Thionaphtol und Derivate 1430 f.; β -Thionaphtol und Derivate 1431 f.; β -Naphtylsulfid 1432.
 Krajewitsch (K.), Abhängigkeit der Verdampfungswärme von anderen beobachteten Größen 231.

- Kramer (E.), schleimige Gährung 2208 ff.
- Kramer (L.), Einwirkung von *Saccharomyces mycoderma* auf Wein 2203.
- Kranzfeld (J.), Vorkommen von Eisenoxydul in Rhodankalium 2300.
- Krapirvin (S.) und Zelinski (N.), Dampfdichte des Aethylisocyanursäureäthers 624.
- Krauch (C.), Prüfung der Reagentien 2300.
- Kraus (G.), Physiologie des Gerbstoffs 2094.
- Krause (A. H.) siehe Mabery (C. F.).
- Krause (E.) siehe Kehrmann (Fr.).
- Krause (H.), Absorption und Condensation von Kohlensäure auf Glas 158 f.
- Krauss (K.), Trennung von Kobalt und Nickel 2404.
- Kraut (K.), unterschwefelsaure Salze: Baryum-Natriumdithionat 383; synthetische Darstellung der drei isomeren Tolursäuren und über das Verhalten des o-Xylols im Organismus 1674 f.
- Krawkow (N.), über nichtorganisirte Fermente 2291.
- Kremel, Untersuchung von reinem, natürlichem und künstlichem Bittermandelöl 2511.
- Kremel (A.), Prüfung der Manna 2495.
- Kretzschmar (M.), Holzconservirung 2740.
- Krieser (J.), Milchsäure und Gährung 2775.
- Kristensen (H. S.), Leidenfrostsches Phänomen bei der Verdampfung 165 f.
- Kronecker (H.), Quecksilberluftpumpe zur Gewinnung von Gasproben 2590.
- Kroseberg (K.) siehe Gabriel (S.).
- Krouchkoll (M.), elektrische Doppelschichten 299.
- Krüger (A.), über die Bindung des Schwefels im Eiweiß 2072; Chemie des Glutins 2078.
- Krüger (F.), Blutgerinnung 2161.
- Krüss (G.), Zerlegung des technischen Nickels und seiner Salze in reines Nickel 2619; siehe Althoussé (M.); siehe Jäger (E.).
- Krüss (G.) und Moraht (H.), Eisendoppelrhodanide 625 f.; Bestimmung von Eisenoxyd resp. von Rhodanverbindungen 2397.
- Krüss (G.) und Schmidt (F. W.), Vorkommen eines neuen Metalles im Nickel und Kobalt 469 ff.
- Krüss (K.), automatisch wirkendes Spectroskop 2587.
- Kruis (C.) siehe Bauer (E.).
- Kruis (K.), Zubereiten von Melasse zu Getreide- und Kartoffelmaischet. 2772; Ausführung der Jodprobe in der Maische 2776.
- Krukenberg (C. F. W.), chemischer Bau der Eiweißkörper 2069; Ausscheidung der Fette durch die Talgdrüsen 2137.
- Krukenberg (R.), Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
- Kruysse, Dialysator für pharmaceutische Zwecke 2586.
- Krzyżanowski (K.), Verflüssigung von Wasserstoff 155 f.
- Kubin (E.) und Siersch (A.), Verbesserungen am Dynamit 2679.
- Kubly (M.), Untersuchung des Dnjeprwassers 2640.
- Kühling (O.), Abkömmlinge des Pyrrolidons: Phenylmethyl-, Methylpyrrolidoncarbonsäure und Derivate 814 f.
- Kühn (J.), neue Kartoffelkrankheit 2773.
- Kühn (J.), Baumert (G.) und Schwab, Entbitterung von Lupinen 2729.
- Kuehn (M.), Bestimmung des Fettes in der Milch 2531; Bestimmung des Fettes in geronnener Milch 2532.
- Kühne (W.) und Chittenden (R. H.), Myosin und seine Verdauungsproducte 2075.
- Kühnlenz (F. A.), Wasch- und Absorptionsapparat für Gase 2593.
- Künkler (A.), Bestimmung der physikalischen Constanten der Mineralschmieröle 2825.
- Kürzel (Camillo), Verhalten des symmetrischen Jodpseudocumols gegen Schwefelsäure: Dijodpseudocumol und Jodpseudocumolsulfosäure 771.
- Küster (F. W.), Molekulargewichtsbestimmung von Pseudophenylazimidnaphthalin 1142; siehe Zincke (Th.).
- Küster (P.) und Hilger (A.), gerichtlich-chemischer Nachweis von Opium und seiner Alkaloide 2481.
- Kugel (M.), neues Kohle-Zink-Element 2588.
- Kuhara (M.), spezifische Volumina von Campher und Borneol 146.
- Kuhn, neue Bestandtheile des Humor aqueus 2151.

- Kuhn (W.), das Pasteurisieren von Wein und Bier 2792.
- Kulisch (P.), Verwendung von Torfdünger und Schlachthausdünger 2725; Abnahme der Säure in Apfelweinen 2792.
- Kumagawa (Muneo), über gemischte und rein vegetabilische Kost unter Berücksichtigung des Eiweißbedarfs 2141.
- Kunath (H.) siehe Claus (Ad.).
- Kundrát (F.), Verhalten des vanadinschwefelsauren Ammoniums gegen Alkaloide und Glycoside 2478.
- Kundt (A.), Lichtgeschwindigkeit in Metallen 322.
- Kunkel, Nachweis von Kohlenoxyd im Blut 2554.
- Kuntze (G.) und Hilger (A.), über den Safran und dessen Verfälschungen, Crocetin 2118.
- Kupferberg (H.), Herstellung braunfärbender Azofarbstoffe aus Phenylbraun 2862.
- Kupferschläger, Bestimmung von freiem Chlor in Salzsäure 2328 f.; Reinigung von arsenhaltiger Schwefelsäure 2849.
- Kur(E.), Zusammensetzung von Chrombeize für Baumwolle 2843.
- Kurilow (B.), Terpene des Oeles vom Harze der *Pinus abies* 737.
- Kuss, Herstellung des Aluminiums 2610.
- Kusserow (R.), Derivate der Anilidobbernsteinsäure 1769 ff.; Anilidosuccinaminsäure und -imid 1771 ff.
- Kutscher, Untersuchung von Flusssand auf seine Verwendbarkeit zu Bauzwecken 2701.
- Kutscher (Fr.) siehe Sonne (W.).
- Kyritz (G. M.), Acet-o-amidochinolin 1035.
- Lach (B.), Verarbeitung von kaukasischem und amerikanischem Ozokerit 2826.
- Lachmann (S.) siehe Freund (M.).
- Lachomette, Darstellung von Ammoniumsulfat 2657.
- Lachowicz (Br.), Verbindungsfähigkeit von Aminen mit Salzen der Schwermetalle 192 ff.; neue Definition resp. Feststellung von saurem und basischem Salz, Verbindungsfähigkeit anorganischer Salze mit Aminen: Silbernitrat, Kupferchlorid, Quecksilberchlorid, Kupfer- und Zinksulfat, Mangan-, Kupfer-, Nickel-, Cadmiumsalzen 194 ff.; saure Restenergie von Salzen: thermochemische Feststellung 199 f.; neue Bildungsweise von Benzaldoxim 1161.
- Lacroix (A.), Vorkommen von monoklinem Baryumsulfat in Templeton 455.
- Lacroix (Ch) siehe Ostermann (H.).
- Ladd (E. F.), künstliche und natürliche Verdauung der Futterstoffe 2148; Einfluss der Fütterung auf die Qualität der Butter 2747.
- Ladenburg (A.), Molekulargewichtsbestimmung aus dem osmotischen Druck 130; sauerstoffhaltige Pyridin- und Piperidinbasen: α -Picolylalkin, Vinylpyridin, α -Pipicolylalkin, Vinylpiperidin und Derivate 820 ff.; Synthese der activen Coniine 1978.
- Ladenburg (A.) und Hundt (Chr.), Darstellung optisch activer Atropine 1977.
- Ladenburg (A.) und Oelschlägel (C.), Pseudo-Ephedrin 1976 f.
- Lafar (F.), Untersuchung mährischer Weine 2782.
- Lafont (J.) siehe Bouchardat (G.).
- Lagerborg (N.), Dichte und Brechungsindex von Steinsalz 312.
- Lagorce (E.), Nachweis von Cochenille in Nahrungsmitteln 2525 f.
- Lahouse, Gase des Peptonblutes 2162.
- Lainer (A.), Mattätzen des Glases 2691; Herstellung von Gemischen von Alaun- und Hyposulfatlösungen 2877; die Goldsalze in der Photographie 2879.
- Lajoux (H.), Reagens auf Nitrite im Wasser 2351.
- Lamal (A.), Umsetzung des Morphins im Organismus 2190.
- Lamansky (G.), Untersuchungen mit verschiedenen Gasbrennern 2818.
- Lambert (A.), polyatomige Alkohole (Aethylenglycol, Arabit, Arabinose, Dulcit, Mannitan, Sorbit, Inosit, Quercit) gegen Borax 1316; Pyrogallol, Brenzcatechin, Orcin, Resorcin und Hydrochinon gegen Borax 1390; siehe Chittenden (R. H.).
- Lambling (E.), spektroskopische Untersuchung des Blutes verschiedener Thiere 2183; Anwendung der Spectrophotometrie in der physiologischen Chemie (Blutnachweis) 2555 f.
- Lampe (H.) siehe Leuckart (R.).

- Landmann (E.), Chromsäurebatterie ohne Diaphragma 288 f.
- Landolt (H.), genaue Bestimmung der Schmelzpunkte organischer Substanzen: Naphtalin, Mannit, Anthracen 232 f.; Atomrefractionen 314.
- Landrin (E.), Analyse von Cinchonarinden 2114.
- Landsberg, Production von Blei und Bleiglätte in Deutschland 2807.
- Lang (J.), Einfluss der Temperatur auf die Wasser- und Heizgasbereitung 2820 f.; Wassergas 2822.
- Langbein (H.) siehe Stohmann (F.).
- Lange (G.), Darstellung des Lignins und der Ligninsäure 2099; Bestimmung der Cellulose 2487.
- Lange (H.), Verwendung des Antimon-salzes $\text{SbF}_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ in der Färberei 2843.
- Lange (M.), verbessertes Gebläse 2594.
- Lange (W.), Reinigung von denaturirtem Spiritus 2772.
- Langen (H.), Druckschwankungen bei Theerdestillationsapparaten 2836.
- Langer (A.), Lycopodiumsporen 2122; Oelsäure des Lycopodiumöls 2123.
- Langer (O.) siehe Mond (L.).
- Langley (S. P.), Lichtemission glühender fester Körper 310 f.
- Langlois (R.) und Richet (Ch.), Einfluss der Anästhetica auf die Respirationsbewegungen 2187.
- Lapicque (L.), Bestimmung des Eisens im Blut 2554.
- Láska (W.), neues Aräometer 2589.
- Lasue (H.), Zusammensetzung und Analyse der natürlichen Phosphate 2362 bis 2367.
- Lassar-Cohn, Elektrolyse der Kaliumsalze von Mono- und Dibromisobbernsteinsäure (und anderer organischer Säuren), Neudarstellung dieser Säuren 294 f.; Condensation zwischen Phenylendiaminen und Butyraldehyden 884.
- Latschinoff (P.), Verhalten von Kupfersulfat gegen Wasser, Ammoniak und Salzsäure 517 ff.
- Laube, Aufarbeitung von Uranrückständen 503 f.
- Laubmann siehe Scheidt (M.).
- Laubmann (H.) siehe Knorr (C.).
- Launer (A.), Isobutyraldehyde und Bernsteinsäure 2802.
- Laurie (A. P.), elektromotorisches Verhalten verschiedener Bleilegirungen gegen eine mit Chlorblei bedeckte Bleiplatte in Zinnchlorurlösung 277.
- Laval (de), Bestimmungsapparat für Rahm in Milch 2596.
- Lawes (V. B.), Corrosion der Eisenbekleidung von Schiffen durch Seewasser 2618.
- Laycock (W. J.) siehe Fischer (E.).
- Lea (M. Carey), allotropic Modificationen des Silbers 578 bis 584; Constitution der Photosalze des Silbers 584 ff.; Erzeugung von Ring- und Curvensystemen auf allotropischem Silber durch Jod 586.
- Leather (J. W.), Rückflusskühler 2591.
- Extractionsapparat 2595.
- Le Blanc siehe Faraday.
- Le Blanc (Ch.), Verunreinigung des Wassers durch anorganische Säuren 2733.
- Leblois und Piceni, Bleichapparat 2842.
- Lechartier (G.), Bestimmung des Aschengehaltes von Pflanzen 2496.
- Le Chatelier (A.), Einfluss der Temperatur auf die Eigenschaften der Metalle 2605; Einfluss der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften von Eisen und Stahl 2614.
- Lecrenier (A.), elektrolytische Bestimmung des Antimons 2375; Bestimmung des Nickels als Sulfid 2401 f.
- Ledebur (A.), über die Beiz- und Rostbrüchigkeit des Eisens 2615; die Legirungen und ihre Anwendung für gewerbliche Zwecke 2625.
- Leent (F. H. van) siehe Kolf (A. P. van der).
- Lefèvre, Einwirkung der metapyro- und orthoarsensauren Alkalien auf die Oxyde der Erdalkalimetalle: Bildung von Arsenapatit, von Arsenwagnerit 420 f.
- Lefèvre (L.) siehe Grimaux (E.).
- Leffmann (H.) und Beam (W.), Bestimmung des organischen Stickstoffs in Wasser 2349 f.
- Léger (E.) siehe Jungfleisch (E.).
- Lehmann, alkylirte Nitrourethane: Methyl- und Aethylnitrourethane nebst Derivaten 700 ff.
- Lehmann (C.), Athmung 2144; siehe Zuntz (N.).
- Lehmann (E.), Verfälschung des Safrans 2811.
- Lehmann (F.), Cellulose als Nährstoff 2728.
- Lehmann (F.) und Vogel (J. H.).

- Einfluß der Cellulose auf den Eiweißumsatz 2727.
- Lehmann (K. B.), Bildung von Leichenwachs aus Eiweiß 2152, 2602; Bacterium phosphorescens Fischer 2275 f.
- Lehmann (K. B.) und Fuchs, über die Inspirationsluft in der Nähe der Respirationsorgane 2145.
- Lehmann (K. B.) und Mori (R.), Giftigkeit und Entgiftung der Samen von *Agrostemma Githago* 2112.
- Lehmann (K. B.) und Nussbaum (Ch.), Kalkmörtel und Mauerfeuchtigkeit 2700.
- Lehmann (O.), „fließende Krystalle“ (Benzoesäure-Cholesteryläther) 5 f.; Elektrolyse von gemischten Metallösungen 292; Wandern der Ionen bei geschmolzenem und festem Jodsilber 299; Krystallisation von Chlorbaryum 453 f.; elektrolytische Krystallisation und Dimorphie des Bleies 519.
- Lehne (A.) siehe Dennstedt (M.).
- Leidié (E.), Rhodiumverbindungen 597.
- Leigh (H. H.) und Williams (R. G.), Herstellung von Tetraazofarbstoffen aus Tetraazodiphenyl 2885.
- Leipen (R.), Einwirkung von Ozon auf Caffein und Theobromin 2026.
- Lellmann (E.), Feststellung der AffinitätsgröÙe organischer Säuren (isomerer Oxybenzoesäuren) und Basen mittelst Dimethylamidoazobenzol 44 f., mittelst Phenolphthalein 45; Polymerisation von Verbindungen mit doppelt gebundenen Kohlenstoffatomen (Pyrrol-, Chinolinverbindungen, Alkaloide) 603 f.; p-Amidophenylpiperidin als Farbstoffbildner 2858.
- Lellmann (E.) und Müller (W. O.), Darstellung von γ -Conicein aus Chlorconin 1975; Chlor- α -pipecolin 1976.
- Lellmann (E.) und Reusch (H.), Chinolin und Tetrahydrochinolin 1030 f.; o-Cyanchinolin 1031.
- Lellmann (E.) und Schleich (C.), Farbstoffe aus p-Diamidodiphenylpiperazin 937 f.
- Lellmann (E.) und Schwaderer (R.), über die Bildung (und Derivate) von Piperidein aus Piperylenchlorstickstoff (Chlorpiperidin) 1972 ff.
- Leman (T.), Reinigungsverfahren für geschmolzenes Eisen 2613.
- Lemberg (J.), Bildung von Silicaten 438.
- Lenard (Th.) siehe Klatt (V.).
- Lenders (A.), Siedetemperaturen der Benzolkohlenwasserstoffe bei verschiedenen Barometerständen 722 f.
- Lengfeld (F.), die relative Beständigkeit der Alkylbromide 751 f.
- Lenhard siehe Eder.
- Lenz (L.), Untersuchung des Pferdefettes 2157; Pferdefett 2546.
- Leo, Chromerz als Futter für Ofenwände 2613; Untersuchungen von Sulu- und Rohkupferschmelzungen 2620.
- Leo (H.), Bestimmung der Salzsäure im Magensaft 2552.
- Leod (H. Mac), Wirkung des Manganhyperoxydes beim Erhitzen mit Kaliumchlorat 358.
- Leonard (N.), Färbung des Kohlenfeuers durch Kochsalz 311.
- Leone (T.), Reduction von Nitraten durch Bacterien 1237 f.
- Leonhardt (A.), Herstellung von Farbstoffen aus p-Nitrotoluolsulfosäure 2869.
- Leonhardt (G.), Ausdehnung der Körper durch die Wärme 218 f.
- Lepé (C.) und Storch (L.), Verhalten der Metazinsäure zu Wismuth- und Eisenoxyd, Löslichkeit derselben in Eisennitratlösung 532 ff.
- Leplay (H.), Zuckerbildung in der Pflanze 2084.
- Lerch (Zd.), o-Mononitrosulfanilsäure 1898.
- Le Roy (G. A.), Methode zur Darstellung alkalischer Nitrite 403 f.; Bestimmung von freiem Chlor in Salzsäure 2329.
- Le Royer (A.), Krystallform des Monobrom-o-toluidins 866; Krystallform von α - ν -Dimethylsuccinylphenylhydrazin 1295; Krystallform des Oxy-naphtoesäure-Methyläthers 1787; Krystallform des Benzhydroidicarbonsäurelactons und des o-Benzophenondicarbonsäure-Aethyläthers 1834; siehe Duparc (L.).
- Lescocoeur (H.), Dissociation der Salzhhydrate 254; Bildung von Jodsäureanhydrid und Jodsäuremonohydrat beim Behandeln von Jodsäure mit Salpetersäure verschiedener Concentration 362 f.
- Letellier (A.), Untersuchung des Purpurs aus *Purpura lapillus* 2170.
- Letzing (M.), Vergärung von Dickmaischen 2769.
- Leuchs (K.) siehe Behrend (R.).

- Leuckart (R.), Darstellung von Thiophenolen und Thiophenetolen 2669.
- Leuckart (R.) und Holtzapfel (W.), Einwirkung von Ammoniak auf Azobenzolacetessigsäure - Aethyläther 1769.
- Leuckart (R.) und Janssen (H.), Einwirkung von Ammoniumformiat auf Desoxybenzoin: Diphenyläthylamin und Derivate 938 f.
- Leuckart (R.), und Lampe (H.), Dibornylamin und Salze 1619 f.
- Levin (L.), physiologische Wirkung des Hydroxylamins 2186.
- Levison (J.), Desinfection mit Wasserdampf 2738.
- Levoir (L. C.), Anwendung der Elektrizität für die organische Elementaranalyse 2425; Apparat zur elektrolitischen Bestimmung von Metallen 2589.
- Levy (L.), Titanperoxyd 541 f.; Untersuchung des Muskelfarbstoffes 2167.
- Levy (S.), Identität von Trichloramido-diäcetyl mit Trichlorpropylenoxydicarbonsäureamid 1546.
- Levy (S.) und Curchod (A.), symmetrisches Tetrachloraceton und Derivate 1527 ff.; α -Tetrachloroxyisobuttersäureamid 1529 f.; Trichlorpropylenoxydicarbonsäureamid, Tetrachloroxyisobuttersäure 1530 f.; Phosphor-pentachlorid gegen Succinylbernsteinsäureäther 2602.
- Levy (S.), Curchod (A.) und Weber (J.), Darstellung des symmetrischen Tetrachloracetons 1527 f.
- Levy (S.) und Witte (F. C.), Einwirkung von Phenylhydrazin auf Tetrachloraceton 1288 f., 1531 f.; symmetrisches Tetrachlordiäcetyl, Umwandlung ins symmetrische Tetrachlordimethylchinoxalin 1541 f.; Trichloramidodiäcetyl aus symmetrischem Tetrachlordiäcetyl 1543; Tetrachlordiäcetylmono- und -dicyanhydrin 1544 f.; Tetrachlordimethyltraubensäureimid und Triäcetylderivat 1545; Tetrachlordimethyltraubensäureamid und -imid 1546.
- Lew (J.), Feuerungen mit flüssigem Brennmaterial 2814.
- Lewes (V. B.), Bildung des Kesselsteins in Schiffskesseln 2812.
- Lewin, über den Stoffwechsel bei Fettleibigkeit 2144.
- Lewin (L.), Eigenschaften und physiologische Wirkung des Hayagiftes 2189; Vergiftung durch Petroleum 2193.
- Lewis (W. J.) siehe Sell (W. J.).
- Lewkowitsch (J.), Bestimmung des Glycerins im Rohglycerin 2443, 2444; Apparat für fractionirte Destillation 2590; Extractionsapparat 2595.
- Leybold (W.), Prüfung der Gasreinigungsmasse 2817; siehe Moldenhauer (C.).
- L'Hôte siehe Girard.
- L'Hôte (L.), Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl 2429, 2430; siehe Gatellier (E.).
- Liebermann (O.), Untersuchungen über Isatropa (Truxill-) säuren 1889 bis 1847; polymerer Zimmtsäureäther 1845 f.; Krystallform des synthetischen natürlichen Cinnamylcocains 1982; Darstellung des α -Isatropylcocains, Anisylecgonins und Anisylcocains 1983 f.; zur Geschichte der Cocabasen 1985 - Untersuchung über das Hygrin 1985 f.
- Liebermann (O.) und Bergami (O.), Verhalten der α - und β -Truxillsäure (γ - und δ -Isotropasäure) gegen Schwefelsäure: Sulfotruxillsäuren 1847 f.; Oxytruxillsäure, Truxon 1849; Truxen 1850.
- Liebermann (C.) und Drory (W.), Synthese des γ - und δ -Isatropylcocains 1982; γ - und δ -Isatropylecgonin 1983.
- Liebermann (C.), Drory (W.) und Herstein (B.), Umlagerungen der Truxillsäuren 1842 f.
- Liebermann (C.) und Giesel (F.), Darstellung von Ecgonin aus den Basen der Cocablätter, Synthese des Cocains 2677.
- Liebermann (C.) und Spiegel (L.), Chrysenhydrure 749; Perhydrure von Phenanthren, Reten, Picen, Acenaphthen, Fluoren 750.
- Liebermann (L.), über die Nucleine 2076; über eiweißhaltige Nucleine 2077; embryochemische Untersuchungen 2130; Benzaldehyd und Brenzweinsäure 2602; die Excremente der Blattlaus Schironeura languinosa 2768; Verfahren zur Raffination des Spiritus 2778.
- Liebig (H. v.), Düngwerth der Phosphate 2718.
- Liebreich (O.), Untersuchung über den sogenannten todtten Raum bei chemischen Reactionen (Jodsäure gegen Schwefligsäure) 81 f.

- Liechtenstein (F. v.), Anlauffarben von Stahl, Kupfer und Messing 2615.
- Liffmann (H.) und Beam (W.), Conservirung der Diastase 2773.
- Limbeck (B. v.), diuretische Wirkung der Salze 2185.
- Limbouurg (Ph.), Lösung und Fällung von Eiweißkörpern durch Salze 2068.
- Limpach (L.), Trennung der Xylidine 2665.
- Limpach (M.), m-Amido-p-kresol-methyläther und Derivate: Acet-amido-, Formamidoderivate, Monochlor-, Oxy-p-kresol-Methyläther 1406; p-Kresolhydrazin-Methyläther, Homomethylsalicylonitril und -salicylsäure 1407; Amidoazo-, Nitroamido-, Diamido-, o-Amido-p-kresol-Methyläther 1408.
- Limpricht (W.), Verhalten der Oxybenzoesäuren und der substituirten Oxybenzoesäuren zu Anilin 1685 f.
- Lindet (L.), Einwirkung von Kohlensäure auf die Gährungsproducte 2194; Wirkung der Maltose auf die Diastase während der Saccharification 2291; gleichzeitige Bestimmung von Saccharose und Raffinose 2470 f.
- Lindner (P.), mikroskopische Untersuchung der Hefe 2771; Luftuntersuchungen in Brauereien, Hefereinzuchtapparat 2794; die Organismen, welche Infectionen verursachen 2796; über das Langwerden des Weißbieres 2800 f.; mikroskopische Untersuchung von Hefe 2804.
- Lindo (D.), Analyse von Gläsern 2687.
- Ling (A. B.), Isomeriewechsel in den Phenolreihen (Chlorbrom-, Chlor-nitro-, Chlorbromnitrophenole) 1374 f.; Metallderivate von Halogennitrophenolen 1375 f.
- Linn (A. F.) siehe Remsen (Ira).
- Linossier (G.), Einfluss des Kohlenoxyds auf die Keimung 2089; Nachweis von Blut 2557.
- Lintner jun. (C. J.), Kleisterbildung aus Stärke 2063; diastatisches Ferment des ungekeimten Weizens 2288 f.; Bestimmung der Stärke 2460; Stärke und Diastase 2771; Vorkommen eines diastatischen Fermentes im Weizen 2773; Kleisterbildung einiger Stärkesorten 2775.
- Lintner (C. J.) und Eckhardt (F.), Diastase und diastatisches Ferment von Gerste und Weizen 2289 f.
- Lipp (A.), γ -Pentylenglycol und Derivate 1334 f.; γ -Pentylendioxyd (Tetrahydromethylfurfuran) γ -Pentylendibromür 1335 f.; n-Acetopropylalkohol und Derivate 1336 f.; Dihydromethylfurfuran, Verbindungen von Acetopropylalkohol mit schwefligsaurem Natrium und Phenylhydrazin 1337; Essigsäure-, Benzoesäure-Acetopropyläther, Brompropylmethylketon 1338; Trihydromethylenfurfuran 1339.
- Lippich (F.), Bestimmung der Rotationsdispersion 323.
- Lippitsch (K.), Krystallform von Methyläthylammoniumchloroplatinat 786; Krystallform von Äthylmethylamin-Platinchlorid 1989.
- Lippmann (E.), Dithiocarbonsäuren des Resorcins und Pyrogallols 1690 f.
- Lippmann (E.) und Fleissner (F.), Derivate des o-Oxychinolins 1021; Alkylierung des o-Oxychinolins: Methoxy- und Äthoxychinolinverbindungen 1026 f.; Tetrahydrochininsäure und Derivate, Tribromoxychinolin 1028 f.; Bromnicotinsäure, Brompyridindicarbonsäure 1029 f.; Tetrabromchinolinchlorhydrat, Tribromchinanisol 1030; Oxychinolinsulfosäuren und Derivate 1935 f.
- Lippmann (E. O. v.), Vorkommen der Raffinose in der Rübe 2099, 2757; seltenere Bestandtheile der Rübenasche 2108; Rübenanalyse 2492; die Raffinose in der Zuckerfabrikation 2759, 2764; Zuckerraffination 2760; Untersuchung eines Dextrose-Nachproductes 2766.
- Lippmann (G.), Photographie mit farbigen Gläsern 2880.
- List (E.), über südliche Weine, Medicinalweine und Schaumweine 2560; Eigenschaften und Bereitungsweise der Schaumweine 2791.
- Litthauer (J.), Benzaldehyd gegen Phosphoniumjodid: Mono- und Dibenzylphosphinsäure nebst Nitroderivaten 1481 f.; Tribenzylphosphinoxyd 1482.
- Liveing (G. D.), Theorie der Lösung und Krystallisation 176 ff.; räumliche Lagerung von Molekülen 178; Eikonogen 2881.
- Liveing (G. D.) und Dewar (J.), Absorptionsspectra des Sauerstoffs und einiger seiner Verbindungen 319.
- Livermoore (W. R.), Classification der Atomgewichte 22 f.
- Livierato (E.), Zucker- und Kohlen-

- säureausscheidung bei wechselnder Diät bei Diabetikern 2143.
- Ljubawin (N.), Gefrieren von Colloidlösungen 214; Darstellung von Dextrin 2774.
- Lloyd (E. J.), osmotischer Druck 152.
- Lloyd (R.), Verwandlung von homologen Phenolen in primäre und sekundäre Amine: Phen- und Diphenisobutyl-, Phen- und Diphenisoamyl-, Thymyl-, Dithymyl-, Carvacryl-, Dicarvacrylamin 860 ff.; Einwirkung von Chlorzinkammoniak auf Isobutylphenol, Isoamylphenol, Thymol und Carvacrol: Diphenisobutyl-, Diphenisoamyl-, Dithymyl-, Dicarvacrylamin 877.
- Lochert (H.), Acetale der Glycole 1342 f; Aethyliden-, Propyliden-, Isobutyliden-, Isovaleriden-Aethylenoxyd 1343; Oenanthyliden-Aethylen- und -Propylenoxyd, Aethyliden-Isopropylenoxyd 1344 f; Monobromäthyliden-, isobutyliden- und -isovaleriden-Aethylenoxyd 1345.
- Lockyer (N.), Spectrum des Magnesiums, Ursprung des Nordlichts 316.
- Lodge (O.), elektrolytische Dissociation 260.
- Lodge (O. S.) und Howard (J. L.), elektrische Wellen 306.
- Lodin, Gewinnung von Aluminium 2611.
- Lösekann (E.) siehe Schwartz (Y).
- Lösekann (G.), Verhalten von Formaldehyd 1469; Bestimmung des Formaldehyds 2450.
- Löseke (A. v.), Herstellung von künstlichem Meerschäum 2701.
- Loew (O.), Bildung von Ozon bei rascher Verbrennung 350 f.; Zuckerarten aus Formaldehyd: Methose, Formosazon 2034 f.; chemische Bewegung und Vorgänge in der lebenden Zelle 2081; Bildung von Formaldehyd bei der Assimilation 2085; Bildung von Asparagin im Protoplasma 2086; Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd in der Pflanzenzelle 2093; physiologische Notizen über Formaldehyd 2189.
- Loew (O.) und Bokorny (Th.), Silberreduction in den Pflanzenzellen 2082.
- Löwe (J.), Untersuchung von Mennige und Bleisuperoxyd 2660 f.
- Löwenberg (L.) siehe Hofmann (A. W. v.).
- Löwenherz (L.), über die Anlauf-
farben von Stahl, Kupfer und Messing 2615.
- Löwenthal (W.), Giftigkeit der Cholerabacillusculturen 2268.
- Loewy (A.), Athmung 2144; Einfluss der Abkühlung auf den Gaswechsel des Menschen 2145; Einfluss salinischer Abführmittel auf den Gaswechsel 2185.
- Lohmann (P.), Reinheit der Reagentien 2300.
- Loiseau (O.), Gährung der Raffinose in Gegenwart verschiedener Arten von Bierhefe 2198.
- Lommel (E.), Drehung der Polarisationssebene 323.
- Lonačewskiy-Petrumjaka (Lonnatschewsky-Petrunjaka), Absorption des Kohlenoxydes durch Kupferoxydulsalzlösungen 158; Absorption von Kohlenoxyd durch Kupferchloridlösungen 2376.
- Long (J. H.), Circularpolarisation verschiedener Tartrate 326 f.; Phenolphthalein gegen Ammoniak 1604.
- Longi (A.), Untersuchung der Butter 2535.
- Lorenz (N. v.), Bestimmung der Weinsäure im Weinsäurerohmaterial 2452.
- Louguinine, Verbrennungswärme von Campherarten 247, des Metaldehyds, des Erythrits, der Tricarbaldehydsäure 247 f.
- Lossen (W.), Molekularvolumina organischer Verbindungen 145 f.; Strukturformel des Hydroxylamins und seiner amidartigen Derivate 1161 bis 1172 (Oxime und Hydroxamsäuren).
- Lóvén (J. M.), Aconitsäure aus Acetylendicarbonensäure 2602.
- Lowndes (F. K. L.) siehe Hodgkinson (W. R.).
- Loye (P.) siehe Dastre.
- Lubarsch (O.), Absorption von Kohlenensäure, Wasserstoff und Sauerstoff in Gemischen von Alkohol und Wasser 156 f.
- Lucien (J.), Bestimmung der Zuckerasche 2477.
- Lucien (R.), Zersetzung der Kohlenensäure durch Chlor 429; Geschichtliches vom Ammoniaksoodaverfahren 2655.
- Ludwig (E.), Localisation des Quecksilbers bei Sublimatvergiftungen 2551 f.; Wasser verschiedener Mineralquellen Bosniens 2633 f.
- Lübbert (A.), der heutige Stand der Bacteriologie 2230 ff.

- Luedecke, Krystallform von Quecksilberoxychlorid 566.
- Lüdeking (Ch.), elektrisches Leitvermögen gelatinehaltiger Zinkvitriollösungen 288 f.
- Lüdy (E.), Condensationsproducte des Harnstoffs (mit Formaldehyd, Acrolein, Benzaldehyd und Nitrobenzaldehyden) und Nachweis des letzteren 669 ff.; Phenyllosazone 670 f.; Spaltung des Fettes in den Geweben 2140.
- Lüpke (R.), Bedeutung des Kaliums für die Pflanze 2088.
- Lüttke (J.), Nachweis von Natriumthiosulfat 2342.
- Luff (G.), Darstellung der isomeren Mononitro-m-oxyzimmtsäuren, o-Mononitrocumarsäure 1754.
- Lukjanow (S. M.), Gehalt der Organe und Gewebe an Wasser und festen Bestandtheilen bei hungernden und durstenden Tauben 2137 ff.
- Lunge (G.), Bestimmung des Schwefels in Pyritabbränden 2336; Bestimmung des Schwefels im Schwefelkies 2337 f.; Nachweis der salpetrigen Säure 2348; Fällung von Eisenoxyd und Thonerde mit Ammoniak 2387; Wasser der Therme El-Hamma (Tunis) 2635; Ausnutzung der Wärme der Pyritofengase 2647; Reactionen in den Bleikammern 2648; Einführung von Plattenthürmen bei der Schwefelsäurefabrikation 2649; Untersuchung der Wärmeverluste von Feuerungsanlagen 2813.
- Lunge (G.) und Wiernick (T.), spezifische Gewichte von Ammoniaklösungen 2651.
- Lunge (G.) und Zeckendorf (A.), Bestimmung der Kohlensäure in der Luft 2377.
- Lunt (J.) siehe Roscoe (H. E.).
- Lumières (A.) und Lumières (L.), Effect intermittirender Lichtwirkung auf Bromsilbergelatineplatten 2874; Umkehrung des photographischen Bildes durch verlängerte Lichteinwirkung 2879.
- Lussana (S.) siehe Bellati (M.).
- Luther (R.), Bestimmung von Harnstoff 2435.
- Lux (F.), Meßvorrichtung für Gase und Flüssigkeiten 2590.
- Luzi (W.), Vorrichtung zum automatischen Verlöschen eines Bunsenbrenners 2593.
- Mabery (Ch. F.), Darstellung von Aluminiumchlorid 462.
- Mabery (Ch. F.) und Krause (A. H.), aromatische Amine gegen Brompropionsäure und Acrylsäuren 2603.
- Mabery (Ch. F.) und Smith (A. W.), Schwefelverbindungen im rohen Petroleum und in Petroleumrückständen 703; substituirte Acryl- und Propionsäuren 2602.
- Macadam (W. J.), fossile Harze in Steinkohlen 2815.
- Macallan (John) siehe Cameron (Ch. A.).
- Mac Caleb (J.) siehe Caleb (J. Mac); siehe Zarmann (J. L.).
- Macfadyen (A.) siehe Brunton (Sander T.).
- Mach (E.) und Portele (K.), die stickstoffhaltigen Substanzen in Weintrauben 2110.
- Mackintosh (J. B.), Analyse einiger in Chile natürlich vorkommenden Eisensulfate: Coquimbite, Copiapite, Römerit, Amarantit, Ferronatriit 467 f.
- Maclean und Goto (Makito), Elektrisirung von Luft durch Verbrennung 265.
- MacLeod (H.) siehe Leod (H. Mac.).
- Mäckler (H.) siehe Nietzki (R.).
- Maercker, Fütterungsversuche zur Verwerthung der Schlämpe 2775; botanische Untersuchung von Gerste 2796.
- Maercker (M.), Düngversuche mit Ammoniumsulfat und Chilisalpeter 2709; Ausnutzung der Kalisalze 2715.
- Magdeburg (G.) siehe Vortmann (G.).
- Magnanini (G.), Gefrierpunktserniedrigung des Pyrrols und seiner Derivate 133 f.; Molekulargewicht von Pyrocollen, von α -Indolcarboniminanhydrid nach Raoult 134; Emissionsspectrum des Ammoniaks 318; Absorptionsspectrum des gasförmigen Nitrosylchlorides 320; Aldol, Paralbol 1471; Einwirkung von Ammoniak auf Dehydrodiacetylvalinsäure 2603; Derivate des m-Dimethylpyrrols: Tetramethylpyrocoll, Tetramethylpyrrolylpyrrol und Carbonsäure 802; m-Dimethylpyrrol- α -carbonsäure 803.
- Magnanini (G.) und Angeli (A.), Constitution des Lepidens: Oxy-, Hydroxylepiden, Tetraphenylpyrrol 1373 f.; Tetraphenylfurfuran, Thionassal 1374.

- Magne (L.) siehe Guignet (G. E.).
- Mahla (J.), Kalium-Eisen-Cyanverbindung 618 f.
- Mai (J.), Kohlensäureabspaltung aus Fettsäuren mit Natriumalkoholat 2603; siehe Krafft (F.).
- Maiden (J. H.), Vergleich von Sterculiagummi mit Traganth 2100; Harz von Myoporum Platycarpum 2130.
- Maisch (H. C. C.), Darstellung von Bor und Borchlorid 429 f.
- Maissen (P.) siehe Poggi (T.).
- Maissen (P.) und Rossi (E.), Bestimmung des Ammoniaks in Düngern 2352.
- Malbot, Verbrennungswärme des Isobutylens und Isotributylens 247; Darstellung der Chloride von Isobutyl, Propyl, Allyl und Aethyl; Isobutyljodid 755.
- Malbot (H.) und Gentil (C.), Einwirkung von Chlorzink auf Isobutylalkohol: Polybutylene 759 f.
- Mallard (E.), Krystallform des Ferrochroms und Ferromangans 2617.
- Mallet (J. W.), Atomgewichtsbestimmung von Gold 119 f.; Trennung der Theile einer Flüssigkeit 168.
- Maly (R.), Oxydation des Leims 2079.
- Manasse (O.) und Claisen (L.), Nitrosocampher und Campherchinon 1605.
- Manché (E.), Vermehrung und Verminderung des Muskelglycogens bei der Arbeit und bei operativen Eingriffen 2134 f.
- Maufredi (L.), Boccardi (G.) und Japelli (G. v.), invertirende Fermente im thierischen Organismus 2284.
- Mangin (L.), Einfluss organischer Säuren auf den Gasaustausch der Pflanzen 2083; Nachweis der Pectinstoffe in Pflanzen 2099.
- Mann (A.), Erzeugung von Aluminiumlegierungen 2608.
- Mann (C.), Bestimmung von Chlor in Rhodankalium 2329.
- Mann (W.), Verhütung der Schaumgährung 2774.
- Manseau, Erkennung von Antipyrin 2440 f.
- Mansfeld (M.), Nachweis fremder Farbstoffe im Wein 2572.
- Maquenne, untersalpetersaure Salze (Calcium- und Strontiumhyponitrit) 401; Doppelverbindungen derselben mit Essigsäure 402; Heptin und Derivate aus Perseft 708; β -Inosit und Derivate 2047 ff.; Methylfurfurol aus Rhamnose 2052; Constitution des Fucusols 2103; Untersuchung des Eucalyptus-Honigs 2115.
- Marangoni (C.), Aräometer 151.
- Marcacci (A.), Saccharose in den Samen einiger Getreidearten 2099.
- Marcano (V.), über die alkoholische Gährung des Rohrzuckersaftes 2193 f.; siehe Muntz (A.).
- Marcet (W.), menschliche Athmung 2144 f.
- Marck (van der), Nachweis und Bestimmung von Dextrin in narcotischen Extracten 2492 f.; Bestimmung der Alkalöide in Cocablättern 2493 f.
- Marckwald (W.) siehe Wohl (A.).
- Maréchal (C.) siehe Sentex (A.).
- Marès (F.), Ursprung der Harnsäure 2175.
- Marfori (P.), Wirkung des Santonins 2191.
- Margottet (J.) siehe Hautefeuille (P.).
- Marguerite-Delacharlonny (P.), Verwendung von Eisensulfat als Dünger, gegen die Kartoffelkrankheit 2720; Eisenvitriol als Dünger für Zuckerrüben 2756.
- Margules (M.), Abweichung eines comprimierten Gasgemisches (Kohlendioxyd und Stickstoff) vom Gesetz des Partialdrucks 153; spezifische Wärme der comprimierten Kohlensäure 229 f.; Mischungswärme comprimierter Gase 230 f.
- Margulies (O.), Methyllderivate des Phloroglucins, secundäres Hexamethylphloroglucin, Heptan, Dimethylmalonsäure 1433.
- Mariani (G.), Bestimmung der Trockensubstanz und des Fettes in Milch und Butter 2533; Vorkommen von Kupfer in Kräuterkäse 2751.
- Mariutza (N.), Diisopropenyl 707; siehe auch Chupotsky.
- Marpmann (G.), antiseptische Eigenschaften des Hydroxylamins 2220, 2777.
- Marquard (A.) siehe Michaelis (A.).
- Marsh (Ch. W.), Glühen von Baryumsulfatniederschlägen 2341; Nachweis von Chlor, Brom, Jod und Schwefel in organischen Verbindungen 2426.
- Marsh (J. E.), Camphersäuren und Derivate 1778 ff.; siehe Busch (G. J.).

- Martelli (D.), Bestimmung der Cellulose in Futtermitteln 2487.
- Martens (A.), Verhalten von Eisen und Eisenconstructionen im Feuer 2614.
- Martin (O. A.), Bleichflüssigkeit 2842.
- Martin (H.) siehe Drown (Th. M.).
- Martin (R.) und Wolfenden (R. N.), physiologische Wirkung des Samens von *Abrus precatorius* 2188.
- Martinaud, Gährung mit verschiedenen Hefen 2196; alkoholische Gährung der Milch 2205 f.
- Martinotti (F.), Bestimmung des Stickstoffs nach Kjeldahl 2344.
- Marx (J.), Apparat zur Elektrolyse von Alkalisalzen 2652.
- Marxow (E. Fleischl v.) siehe Fleischl von Marxow (E.).
- Mascart, Magnetismus 307.
- Masing (E.), Darstellung von Kristallen (phosphorsaurem Kupfer, Sulfaten, von Baryum, Blei, Calcium, Kupfer, Eisenkies, Silber, Bleinitrat, Arsen und Antimonchlorür) durch Dialyse 8 f.
- Mason (A. T.), Piazinderivate 1075 ff.
- Mason (T.) Einwirkung von Aethylen-diamin auf Bernsteinsäure 2603.
- Mason (W. P.), Einwirkung von Kohlenoxyd auf Blut 2377.
- Masserini (A.), Düngung der Oelbäume mit Aas 2722.
- Massol, Kalk- und Strontianmalonate, ammoniakalische Malonate 2603.
- Masson (Orme) und Kirkland (J. B.), Einwirkung von Brom und Chlor auf Salze des Tetraäthylphosphoniums 1960 f.; Salze des Triäthylsulfins, Tetraäthylphosphoniums und analoger Basen 1962 f.
- Mathias (E.), Verdampfungswärme der Kohlensäure 231 f.
- Mathieson (T. T.) siehe Gossage (F. H.); siehe Hawliczek (J. L.).
- Mathieu (L.) und Morfaux (J.), Nachweis von Theerfarbstoffen im Wein 2574.
- Mathieu-Blessy (E.), Darstellung von Oxamid und Oxaminsäure 2603.
- Matthes (P.), Combination von Diazobenzol mit α - β -Dinaphtylamin 1130 f.
- Matthews (F. E.), Darstellung des Cinnamyläthylsulfinsäure - Aethyläthers 1833.
- Matureff (W.), Jodallyl und Zink gegen Malonsäure-Aethyläther 2603.
- Maubré (E.), Gewinnung von Alkohol aus Stärke 2777.
- Mauro (F.), Ammoniumfluoroxymolybdate 499 f.
- Mauthner (J.) und Suida (W.), Indol aus Phenylglycocol 1304.
- Mauzelius (B.), Darstellung der 1,5-Monofluornaphtalinsulfosäure 1910; Darstellung der 1,5-Monojodnaphtalinsulfosäure 1911; siehe Eckbom (A.); siehe Ekstrand (A. G.).
- Maxim (M. St.), rauchloses Pulver 2679.
- Maxwell (W.), Löslichkeit der Bestandtheile einiger Samen 2092; lösliche Kohlenhydrate der Leguminosen-samen 2098; siehe Schulz (E.).
- Mayer, Butteruntersuchungen 2747.
- Mayer (A.), Analyse von Canariensamen 2114; Nachweis von Erdnussin Leinkuchen 2494; Unterscheidung natürlicher und künstlicher Butter 2541; Düngwerth der Seestrandproducte 2716; Stickstoffgehalt verschiedener Wassersorten 2731.
- Mayer (Fr.), Analyse des Schwefelammoniumniederschlags 2391 f.
- Mayer (J.), Wetterdynamit 2679, 2681.
- Mayer (W.) siehe Hell (C.).
- Mayet, Darstellung der Hämoglobinkristalle 2164.
- Mayrhofer (J.), Nachweis von Arsen und Zinn in Conditoreiwaaren 2517.
- Meerkatz (J.), Bestimmung der gerbenden Stoffe in sauren Gerbebrühen 2490.
- Meerkatz (O.) siehe Weiss (B.).
- Meesters (O.), Bleichverfahren für Jute 2842.
- Meissl (E.), Düngversuche mit basischer Schlacke und Superphosphat 2718.
- Meister, Lucius und Bräning, Darstellung wasserlöslicher Induline 2851; Darstellung grüner und blaugrüner Farbstoffe der Malachitgrünreihe 2852; Herstellung von Farbstoffen der Methylenblaureihe 2854, 2855; Darstellung von Rhodamin, Darstellung von Flavoesin 2861; Einwirkung von Ammoniak auf Fluoresceinchlorid 2862; Herstellung gelber und brauner Azofarbstoffe 2863.
- Meldola (R.), Bestimmung des rothen Antheils im Säureviolett 2853; Eikonogen 2881.
- Meldola (R.) und Coste (J. H.), Benzylderivat des Phenylendiamins 881 ff.

- Meldola (R.) und Morgan (G. T.), Constitution der Diazo- und Azoverbindungen von Naphtolen 1124 ff.; Beiträge zur Chemie der Azonaphthole 1128.
- Meldola (R.) und Streatfield (F. W.), Molekulargewicht von Polymeren nach Raoult: Aldehyd, Paraldehyd, Metaldehyd 134 f.; Isomerieverhältnisse gemischter Alkyldiazoamidoverbindungen 1132.
- Melikoff (P.) und Feldmann (M.), Oxycitraconsäure 2803.
- Melikoff (P.) und Petrenko-Kritschenko, Chloroxyfettsäuren 2803.
- Mellinghoff (W.), p-Cyanbenzylchlorid und Abkömmlinge: p-Cyanphenylacetamid, ω -Chlor-p-toluylsäure 661 f.; ω -Cyan-p-toluylsäure, Homoterephthalaminsäure 662.
- Mellmann (P.), Gewinnung von Phosphorkupfer und Phosphorzinn 2828.
- Mendelejeff (D.), Grundlehren der Chemie: Newton'sches Gesetz der Wirkung und Gegenwirkung 16 f.; periodisches Gesetz der Elemente 22; die kaukasische Petroleumindustrie 2824.
- Menozzi siehe Körner.
- Mensbrugghe (van der), physikalische Eigenschaften einer freien Flüssigkeitsoberfläche 175.
- Mentin, Untersuchung von Chloroform 2863.
- Mercier (P.), Umwandlung photographischer Silberbilder in Platinbilder 2882; siehe Terrier.
- Merck (E.), chemisch reines Narcein 1993; Narcein, Laudanin und Protopin 1994; Doppelsalze von Quecksilber mit Thymol 2868.
- Merget, Nachweis von Quecksilber in thierischen Secreten 2559.
- Merkel (F.), Anwendung von Aldehydblau 2859.
- Merrill (L. H.) siehe Jordan (W. A.).
- Merton, Zusammenstellung der Kupfer- und Zinkproduction der Erde 2609.
- Mertz (P.), Einfluss des Darrens auf die Zusammensetzung des Malzes, der Würze und des Bieres 2797.
- Merz (V.) und Holzmann (E.), Darstellung von Bromwasserstoffsäure durch directe Vereinigung von Brom mit Wasserstoff, von Jodwasserstoffsäure durch directe Vereinigung von Jod mit Wasserstoff, verschiedenes Verhalten von Kalium und Natrium gegenüber Brom und Jod 361 f.
- Meslans (M.), Propyl- und Isopropylfluorid 753.
- Messinger (J.) und Vortmann (G.), Di- und Trijodphenol resp. -kresole 1394 f.; Dijodthymol 1395; Dithymol-Dijodid, Oxydithymol, Dijodresorcinjod, Mono- und Dijodguajacol 1396; Dijodsalicylsäure, Trijod-m-oxybenzoesäurejod, Jodirung von α - und β -Naphtol 1397.
- Mester (B.), Cystinurie 2180.
- Meunier (A.) siehe Cadéac.
- Meunier (J.), Dibenzoylacetal des Sorbits 1353; Aethylacetal des Mannits 1353 f.
- Meyer (A.), Capricin aus dem spanischen Pfeffer 2112.
- Meyer (E.) siehe Wertheimer (E.).
- Meyer (E. v.), dimolekulare und trimolekulare Nitrile: Cyanäthylverbindungen 641 ff.; Cyandiäthyläthin 642; Cyandiäthylresorcin 643; chemische Constitution des Cyanäthins 647; Constitution des Cyanmethins und Homologen 647 f.; Methaci-Methyläthylmiazin 648; Phenyl-, Phthalylcyanäthin 648 f.; Derivate des Oxyäthyläthylmiazins 649 f.; Cyanäthyl gegen Natrium 651; Oxyäthylmiazine (Oxyäthylmiazine) 835.
- Meyer (G.), Darstellung einer Verbindung von Phosphorsäure mit Borsäure 431; Trithioacetone 1523.
- Meyer (J.) siehe Fischer (E.).
- Meyer (Lothar), Nitrirungsproceß des Benzols (Massenwirkung) 22; Bildung von Säureamiden aus Ester und Ammoniak, resp. Umsetzung der Amide mit Alkohol 78; verbessertes Luftbad 2594; Verbrennungswärme des Leuchtgases 2816.
- Meyer (Lothar) und Giersbach, Anhydrid und Monohydrat der Salpetersäure 407 f.
- Meyer (Lothar) und Seubert (K.), Discussion betreffs der Einheit der Atomgewichte 106 f.
- Meyer (M.), Sinterungstemperaturen der Cemente 2896.
- Meyer (R.), Herstellung tartrazinähnlicher Farbstoffe 2857; Herstellung von gelben und gelbrothen Farbstoffen aus Benzol 2857 f.
- Meyer (Th.), Bestimmung der Kohlensäure in Salzen 2379; Reinigung der rohen Phosphorsäure 2851.

- Meyer (V.), Benzylcyanid Methylderivat und Hydratropasäurenitril 652; Benzalbenzocyanid, Phenylzimmt-säurenitril aus Benzylbenzylcyanid 653; Ringschliessung unter Abspaltung einer Nitrogruppe vom Benzolkern (Pyrazolderivat) 1056 f.; siehe Auwers (K.); siehe Biltz (H.).
- Meyer (V.) und Janssen (H.), Darstellung der Hydratropasäure 653.
- Meyerhoffer (W.), reversible Umwandlung von Kupridikalium- und Kuprikaliumchlorid 187 f.
- Meyerowitz (L.) siehe Claisen (L.).
- Michael (A.), geometrische Constitution der Crotonsäuren, Anlagerung von Halogenverbindungen an ungesättigte Säuren 2603.
- Michael (A.) und Freer (J.), Einwirkung von Jodwasserstoff auf Crotonsäuren 2603.
- Michael (A.) und Pendleton (H.), Alloisomerie in der Zimmtsäurereihe: isomere Monochlorzimmtsäuren 1751 f.
- Michaelis (A.), Synthesen mit Natriumphenylhydrazin 1257 ff.: Alkylphenylhydrazine; anorganische Derivate des Phenylhydrazins 1283 f.; aromatische Borverbindungen 1945.
- Michaelis (A.) und Claessen (O.), unsymmetrische, secundäre, aromatische Hydrazine mit ungesättigten Alkoholradicalen: Allyl-, Styrylphenylhydrazin und Derivate 1272 ff.
- Michaelis (A.) und Marquardt (A.), Darstellung aromatischer Wismuthverbindungen: Phenyl-, Toly-, Xylverbindungen 1964 ff.
- Michaelis (W.), Verhalten und Schäden des Portland-Cementes am Wiener Dom, Zusatz von Schlacke zu Portland-Cement 2697.
- Miche (J.) und Schumann (B.), Anreicherung des Zinks in Dolomiten und Waschabgängen 2609.
- Michelson (W.), Entzündungsgeschwindigkeit explosiver Gasgemische (Luft mit Leuchtgas, Wasserstoff und Kohlenoxyd, Sauerstoff mit Wasserstoff und Kohlenoxyd) 158 f.
- Middendorff (M. v.), Hämoglobingehalt im Blut der zu- und abführenden Gefässe der Leber und der Milz 2163.
- Mierzinski (H.), Löthpulver für Stahl 2614.
- Miethe (A.), Tabellen zur Bestimmung der günstigsten Oeffnung der Lochcamera 2874.
- Millard (E. J.), Nachweis von Hypophosphiten 2357 f.
- Miller (H. E.), Chloral und Bernsteinsäure 2603.
- Miller (J. A.), Aniseryl-, Saliceryl-, und Methylsalicenyldamidoxim 1219 bis 1223.
- Miller (J. B.) siehe Bott (W.).
- Miller (W. Lash), freie Dioxysäure 2603.
- Miller (W. v.) und Kinkelin (F.), o-Cumar- und Cumarinsäurederivate 1756 ff.; Darstellung von p-Cumarsäure 1780; Uebergang von der Cumarsäurereihe in die Chinolinreihe 1761.
- Miller (W. v.) und Rohde (G.), Indenderivate 1001 ff.; m-Nitro- α -äthyl- und - α -isopropylzimmtaldehyd 1002 f.
- Mills (E. J.) und Hamilton (J. J.), Färbeversuche mit gemischten Farben 2846.
- Minor (W.), Anwendung von Sauerstoff bei Veraschungen 2307; Titrierung des Zinks mit Schwefelnatrium 2406 f.; Bestimmung des Zinks im Galmei 2408; Bestimmung des Cadmiums im Cadmiumstaub 2409; über das Abrösten der Zinkblenden 2647.
- Minunni (G.), Constitution der Benzhydroxamsäure 1173.
- Mintz (S.), Bestimmung der Salzsäure im Magensaft 2552.
- Miquel (P.), Bacillus, der eine Temperatur von 70° verträgt 2255; mikroskopische Analyse der Luft 2325.
- Mischke (G.), über die Maischtemperatur 2769.
- Misuraca (G.), Darstellung der Häminkrystalle aus faulem Blut 2167.
- Mittelmeier (H.) siehe Scheibler (C.).
- Mittmann (O.), ätherisches Oel von Myrcia acrys 2124.
- Mixter (W. G.) und Kleeberg (F.), Nitroderivate des Oxaltoluids 866 f.
- Modigliano (E.), Bestimmung der Salze im Harn 2551.
- Moeller (H.), Synthese der Tolursäuren 1674 ff.; siehe Gleditsch (A.).
- Mörner (K. A. H.), Natriumbenzoatvergiftung 2190.
- Möslinger, Nachweis von Wasser resp. Salpetersäure in Milch 2527; siehe Egger.
- Moissan siehe Berthelot.

- Moissan (H.), Darstellung, Dichte und Farbe des Fluors 367 ff.; Funkenspectrum des Fluors 369; Darstellung von Platinfluorür 593 f., von Goldfluorid 594.
- Moldenhauer (C.), Prüfung der Gasreinigungsmasse 2817.
- Moldenhauer (C.) und Leybold (W.), Untersuchung von gebrauchter Gasreinigungsmasse 2434.
- Moldenhauer (F.), Titrirung des Zinks mit Ferrocyankalium 2407; Titrirung von Zucker 2465.
- Molinari siehe Sansoni.
- Molinari (de), Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2491.
- Molinari (V.) siehe Giacosa (P.).
- Molisch (H.), Farbenwechsel anthokyanhaltiger Blätter 2094.
- Molisch (H.) und Zeisel (S.), Vorkommen des Cumarins 1802.
- Moltschanowsky (N.), Verflüssigung des Propylens, Allylens und Trimethylens 704.
- Monari (A.), Gehalt des ermüdeten Muskels an Glycogen, Zucker und Milchsäure, Veränderungen in der Zusammensetzung des ermüdeten Muskels 2136.
- Monckmann (J.), Leitungswiderstand des Schwefels 286; siehe Thomson (J. J.).
- Mond (L.), Gewinnung von Ammoniak aus dem Stickstoff der Steinkohle 2650; Ammoniakgewinnung bei der Gasfabrikation 2818.
- Mond (L.) und Langer (C.), neue Form der Gasbatterie 279.
- Mondesir (P. de), Wachstum der Futterleguminosen in sauren Böden 2711; Bestimmung des Kalkes bei Bodenanalysen 2716.
- Monnet, Reduction von Kupfersulfatlösung durch Zuckerarten (Saccharose, Dextrose, Lactose) 515.
- Monnet (M.), Wirkung der Schwefelmetalle auf den Farbstoff des Weines 2789.
- Monnier (D.) siehe Auriol (H.).
- Moore (G. Dunning) siehe Jackson (Loring C.).
- Moore (J.), Condensation von Carbo-diimiden mit o-Diaminen 896 ff.; Dimethyldiphenylamidomethylen-o-phenyldiamin und Derivate 897 f.; Dip-tolylamidomethylen-o-phenyldiamin und Derivate 898 f.; Base $C_{22}H_{28}N_6$ 899; Tetramethyltetraphenylamidodimethylen-o-phenyldiamin und Derivate 900 f.; Tetrap-tolylamidodi-methylen-o-phenyldiamin und Derivate 901 f.
- Moore (Th.), volumetrische Bestimmung des Nickels 2400 f.
- Morah (H.) siehe Krüss (G.).
- Morawski (Th.), Bestimmung des Glycerins im Rohglycerin 2443; siehe Gläser (M.).
- Morel, Krystallform von Hexachlorphenol 1397, von Dichloranisol 1399; Krystallform von Camphonitrophenol 1428.
- Morfaux (J.) siehe Mathieu (L.).
- Morgan (G. T.) siehe Meldola (R.).
- Morgen (A.), stickstoffhaltige Verbindungen der Diffusionsrückstände, Zuckerrübenblätter 2764; Verdaulichkeit der Stickstoffbestandtheile der Diffusionsrückstände 2764 f.
- Morgues (L.) siehe Gautier (A.).
- Morgulis (E.) siehe Vortmann (G.).
- Mori (R.) siehe Lehmann (K. B.).
- Mori (Y.) siehe Kellner (O.).
- Moritz (J.), Bestimmung des Glycerins im Wein 2562.
- Morris (G. H.) siehe Brown (H. T.).
- Morse (H. N.) und White (J. jr.), Dissociation der Oxyde von Zink und Cadmium 254 ff.; Dissociation der Sulfide von Cadmium und Zink durch metallisches Cadmium resp. Zink 258.
- Morton (C.), Krystallform von anhydrosäurem Lanthanmetaphosphat 415.
- Moscheles (R.) und Cornelius (H.), Molekulargewicht der Pentinsäure 2603.
- Moser (J.), Capillarelektrometer und Tropfelektroden 270.
- Mosso (A.), giftige Wirkung des Serums der Mureniden 2163.
- Mosso (U.), giftiger Bestandtheil des Aalblutes 2163; Einwirkung des menschlichen Organismus auf Salicylsäure und den Benzolrest des Benzylamins 2172.
- Moye (A.) siehe Krafft (F.).
- Muck (F.), Zerstörungserscheinungen an Kesselblech 2812; Werthbestimmung von Theerpech 2838.
- Mügge (O.), Krystallform von Brom- und Jodbaryum, von Bromstrontium 454.
- Mühlhäuser (O.), Bildung der Rosanilinfarbstoffe 2852; Gewinnung

- phenylierter Rosaniline 2852 f.; Sulfurierung der Rosanilinbasen 2853.
- Müller, Braunsteinelemente 269.
- Müller (A.), Ammendienste der Mutterkartoffel 2715; Untersuchung von schwedischem Seeschlamm (Absorptionsfähigkeit für Kalk und Kali) 2726; Analyse von fossilem Holz 2741.
- Müller (E.), Oxydationsproduct des Triamidobenzols 891; Herstellung einer gefahrlosen Zündschnur 2681; siehe Nietzsche (B.).
- Müller (F. C. G.), Barometer mit Luftthermometer 2586; Fabrikation von Sauerstoff 2630.
- Müller (H.), im Ammoniakrest substituierte Amidoxime, Anilid-, Toluidoxime 1194 ff.
- Müller (H.) und Pechmann (H. v.), α -Ketoaldehyde: Benzoylformaldehyd (Phenylglyoxal) und Derivate 1507 f.; Osazon und Verhalten von Phenylglyoxal 1508; p-Toluyllformaldehyd (p-Tolylglyoxal) aus Nitroso-p-tolylketon 1508 f.; Osazon des p-Tolylglyoxals, β -Naphthylmethylketon 1509; gemischte 1,2-Diketone: Methylphenyldiketon und Derivate 1538 ff.; Methylphenyltoluchinoxalin, p-Diphenylchinon und Derivate 1540; Aethylphenyldiketon, Nitrosobutyrophenon, Nitrosobenzylacetone, Methylbenzyldiketon 1541.
- Müller (J. A.), Carbylferrocyanwasserstoffsäure und Carbylferrocyanide 619 f.; Bestimmung der Salpetersäure 2347; Bestimmung der Kohlensäure in Salzen der Ackererde 2379; Wasser von Hammam-es-Salahin in Algerien 2634 f.
- Müller (M.), Leimsabstanz in diluvialen Bärenknochen 2156; Bestimmung des Sauerstoffs im Wasser 2321 f.; Apparat zur Demonstration der Absorptionsfähigkeit des Bodens 2703.
- Müller (N. J. C.), Spectralanalyse der Blütenfarben 2094.
- Müller (O.), Absorption von Kohlensäure in Gemischen von Wasser und Alkohol 156.
- Müller (P.) siehe Nathansohn (M.).
- Müller (R.) siehe Bamberger (E.).
- Müller (W. O.) siehe Lellmann (E.).
- Müller-Erzbach (W.), statische und dynamische Messungsart des Dampfdrucks von gebundenem und absorbiertem Wasser (Natriumsulfatlösung) 159; Zersetzbarkeit krystallwasserhaltiger Verbindungen 253 f.
- Müller-Jacobs (A.), Darstellung, Eigenschaften und Verwendung der sogenannten Resinatfarben 2850.
- Milthaler (J.), Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Quecksilbers mit der Temperatur 228.
- Müntz (A.), Bedeutung des Ammoniaks für die Pflanzenernährung 2092; Untersuchung des Nilwassers 2730.
- Muir (Pattison) siehe Pattison Muir.
- Muir (Pattison) und Hutchinson (A.), Darstellung von krystallisiertem Wis-muthoxyd 522 f.
- Munk (J.), Synthesen und Secretion aus der überlebenden Niere 2174; Wirkungen der Fettsäuren und Seifen im Thierkörper 2191; Nährwerth des Fleischpeptons 2752, 2753.
- Munn (C. A. Mac.), Untersuchung des Myohämatinspectrums 2168.
- Muntz (A.) und Marcano (V.), Salpetersäuregehalt des Regenwassers der Tropen, Bildung der Salpetererden 2710.
- Muraközy (C.), Explosion eines Gemisches von Ammoniak und Stickstoff 400 f.
- Murtry (G. C. Mc.), Thionylthiocyanat, Quecksilberchlorthiocyanat 631.
- Musset (F.), Nachweis von salpetriger Säure im Trinkwasser 2350.
- Mussi (U.), Cocainvergiftung 2192.
- Musmann (Fr.), Untersuchung des durch Oxydation der o-Jod-o-Kresolsulfosäure entstehenden m-Jodtoluchinons 1900 f.
- Muter (J.), Bestimmung von Rohrzucker in der Milch 2477.
- Muter (J.) und Koninck (L. L. de), Analyse von Fetten und Oelen 2496 f.; neue Oelbürette 2598.
- Muthmann (W.), Krystallform von Ammoniummonochromat 486; Krystallform des molybdänsauren Silbers 587; krystallographische Messung des Kaliumauribromides 588; Krystallform des Rhodanwismuths 631; Krystallmessungen von Dihydroterephthalsäure 719; von 4-1,3-Dihydroterephthalsäure-Methyläther 720; von Tetrahydroterephthalsäure-Methyläther-Hydrobromid 721; Krystallform des p-Xylols 724; Krystallform des

- o-Xylylenbromids 768; des p-Xylylenbromids und p-Xylylenchlorids 769; Krystallmessung des Lutidons 835; Krystallform des Benzoylacetaminis 935; Krystallform des Queckailberdiazooessigäthers 1098; Krystallform der Campheroxime 1615; Krystallform des p-Xylochinons 1634; Krystallform von nitransils. Natrium und Kalium 1635; Krystallform von Triacetyl- und Natriacetylchinid 1692 f., von Tetraacetylchinasäure - Aethyläther 1694 f.; Krystallform der Dihydroptalsäure, der Tetrahydroptalsäuren 1731; verschiedene Krystallformen der Cinchoninsäure 1775; Krystallform der Vulpinsäure und der Pulvinsäure 1856; Krystallform von Pentaacetylgalactose 2042; Krystallform von chlorfumarsaurem Ammon 2603.
- Muthmann (W.) und Ramsay (W.), krystallographische Untersuchung der Phtalsäure, ihrer Salze und einiger Derivate 1727 ff.
- Mylius (F.), Prüfung des Glases 2382; Prüfung des Glases durch Farbenreactionen 2685.
- Mylius (F.) und Förster (F.), Löslichkeit von Glas in Wasser 2688.
- Nagaoka (H.), Magnetisirung von Nickeldrähten 308.
- Nagaoka (M.) siehe Kellner (O.).
- Nahnsen (G.) und Pfleger (J.), elektrolytische Abscheidung von Aluminium 2607.
- Nahnsen (R.), über die Chlormagnesium-Zersetzung nach dem Weldon-Péchiney-Process 2659.
- Nakahama (T.), Nachweis von Heidelbeersaft im Rothwein 2574.
- Nasini (R.) siehe Paternò (E.).
- Nasse (H.), eisenreiche Ablagerungen im thierischen Körper 2171.
- Nasse (O.), über die fermentativen Vorgänge in den Organen des Thierkörpers 2132.
- Nastvogel, Homologe des Diphenyl- α - γ -diacipiperazins 1084 f.
- Nastvogel (O.) siehe Bischoff (C. A.).
- Natanson (L.), Temperatur, Druck und charakteristisches Volumen von Gasen, Gleichung von Gasen 160; kinetische Theorie der Dissociationserscheinungen in Gasen 260; siehe Boguski (J. J.).
- Nathansohn (M.) und Müller (P.), Derivate des Tetramethyldiamidobenzophenons: Dibenzoyldimethyldiamidobenzophenon, Tetramethyldiamidobenzhydrol 1569 f.; Tetramethyltriamidobenzophenon, Tetramethyltriamidotriphenylmethan 1571 f. Victoriablau B und IV B 1572 f.
- Natterer (K. von), Durchgang der Elektrizität durch Gase und Dämpfe (Quecksilberdämpfe) 301.
- Nanclin (L.), Reinigung der Alkohole durch Hydrogenisation 2777 f.
- Nautier (A.), phosphathaltige Kreiden von Beauval 2716.
- Naylor (W. A. H.) und Chapelin (E. M.), Untersuchung der Bestandtheile der Wurzelrinde von Evonymus (Wahoo) 2115.
- Nebel (B.), Vorrichtung für galvanische Kupfergewinnung 2589.
- Nebelthau (E.), Milchsäure im Harn nach Exstirpation der Leber 2181.
- Nef (J. U.), tautomere Verbindungen: Derivate des Pyromellithsäureäthers 604 ff.; p-Diketohexamethylen-tetracarbonsäure - Aethyläther, Chinon-tetracarbonsäureäther 605; Hydrochinon-tetracarbonsäureäther und Derivate 606 f.; p-Diketohexamethylen-tetracarbonsäureäther und Derivate 607 f.; Constitution der Anilsäuren: Nitransilsäure (p-Dinitrotetraketohexamethylen) 1631 f.; Tetra-bromtetraketono-, Dibromdichlortetraketohexamethylen 1632.
- Negri (G. B.), Krystallmessungen von Tetramethylpyrrolylpyrrolcarbon-säure-Methyläther 803; von Pyrrolin-pikrat 812.
- Nehring (P.) und Beckurts (H.), Werthbestimmung der Sublimat-Verbandstoffe 2524.
- Nelson (F. E.), Bestimmung der Härte des Wassers 2386.
- Némethy (E.), Darstellung von Schwefeldioxyd 2646 f.
- Nencki (H.), isomere Salicylsäure-Kresyläther als Antiseptica 1405.
- Nencki (L.), Methylmercaptan in menschlichen Excrementen 2151.
- Nencki (M.), Leukobase des Malachitgrüns 959; Verbindungen flüchtiger Fettsäuren mit Phenolen: Propionyl-, Valerylphenol, Propionylhydrochinon, -resorcin, -pyrogallol und - α -naphtol 1417; über die durch Spaltpilze bewirkte Eiweißzersetzung 2070; über

- Anaërobie und die Gährungen 2771.
- Nencki (M. v.), Verunreinigungen des für die Elementaranalyse bestimmten Kupferoxyds 2425.
- Nencki (M.) und Bovet (V.), Zersetzung des Eiweißes durch anaërobe Spaltpilze 2211 ff.
- Nencki (M. v.) und Heyden (F. v.), Zusammenstellung neu hergestellter Salole 2674.
- Nencki (M.) und Rotschy (A.), Molekulargewicht des Hämatoporphyrins und Bilirubins 2167.
- Nencki (M.) und Sieber (N.), gasförmige Zersetzungsproducte des Eiweißes 2070; Bildung von Paramilchsäure durch Gährung des Zuckers 2200 ff.; bei der Eiweißgährung auftretende Gase 2215.
- Nernst (W.), gegenseitige Beeinflussung der Löslichkeit von Salzen: Silberacetat 188 ff.; elektromotorische Kraft der Ionen (Diffusion von Elektrolyten) 275 f.; siehe Ostwald (W.).
- Nessler (J.), mangelhafte Gährung von Trauben-, Obst- und Beerenweinen 2202 f.
- Netto (C.), Gewinnung von Alkalimetallen und Chrom 2605; Darstellung von Natrium und Aluminium aus Kryolith 2610.
- Neugebauer (A.) siehe Tafel (J.).
- Neuhaus, Färbung der Bacterien zum Zweck der Photographie 2875.
- Neukirch, Sprengstoffversuche in Kohlenbergwerken 2682.
- Neumann (E.), pathologische Pigmente des Bluts 2169.
- Neumann (G.), Halogenquecksilbersäuren 564 f.; Trennung des Zinks von Eisen und Nickel 2408.
- Neumann (S.), Bestimmung des Wasserdampfes der Luft 2326; Verbrennung von Ammoniak in Sauerstoff 2343; Bestimmung des Chinins im Chinintartrat 2478; Laboratoriumszange 2587.
- Neumeister (R.), Wirkung gespannter Wasserdämpfe auf Proteine 2071; Schicksal der Eiweißnahrung im Körper 2142; Chemie der Verdauungsorgane 2146 f.
- Neure (K.), substituierte Benzylcyanide 655 f.; Benzylidiphenyl-, polymeres Diphenyl-, Benzyltolylphenylacetoneitril 656; Äthylbenzylcyanid und Derivate 657.
- Neuss (C.), Eigenschaften des Jodoform. absol. 2664.
- Neville (P. H.) siehe Heycock (C. F.).
- Nevinny (J.) und Jolles (A.), Bleigehalt der Sodawässer und Syphons 2623.
- Newcomb, verbessertes Magnesiumblitzlicht 2875.
- Newton (A. V.), Explosivstoffe 2682.
- Ney (E.) siehe Jacobson (P.).
- Nichols (E. L.), Fehler bei photometrischen Untersuchungen 2818.
- Nickel (E.), Farbenreactionen organischer aromatischer Verbindungen 2425; Einwirkung von Anilinsulfat auf Nelkenöl 2512; Farbenreactionen und die Aldehydnatur des Holzes, Ligninreactionen 2523 f.
- Nicolaysen (C.), Gehalt der Kümmel an Kümmelöl und Carvol 2127; Romit 2679.
- Niebling (R.), Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl 2431.
- Niederstadt, Verfälschung von Cognac 2780.
- Niementowski (St. v.), Derivate des m-Toluchinazolins und der m-Homoanthranilsäure: α -Nitro-, o-Amidop-tolunitril 1062 f.; o-Oxy-p-tolunitril 1063 f.; δ -Oxy-m-toluchinazolin 1064; m-Homoanthranil-, m-Homosalicylsäure 1065; α -Formamido-, o-Acetamido-p-toluylsäure 1066; Nitro-o-amido-p-toluylsäure 1068; nitrirte Diazoamidoverbindungen 1115.
- Niementowski (St.) und Rozanski (Br.), Synthese der Isatosäure (Anthranilmonocarbonensäure) 1669; m-Homoisatosäure 1669 f.
- Niemilowicz, Verhalten primärer Alkohole gegen Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1313 ff.; Dehydrattemperatur für Propyl-, Butyl-, Isobutyl- und Isoamylalkohol 1314; Zersetzung von Methyl-, Äthyl-, Propyl-, Butyl-, Isobutyl- und Isoamylalkohol 1315 f.
- Niessen (K. v.) siehe Wohl (A.).
- Nietzki (R.), Bildung von Azinen aus o-Diaminen und Polyaminen 893; Herstellung beizenfärbender Azofarbstoffe 2863.
- Nietzki (R.), Dietze (A.) und Mäckler (H.), Resorcinfarbstoffe: Resorufin, Resazurin und Derivate 1434 ff.; Hydroresorufin 1436 f.
- Nietzki (R.) und Müller (E.), s-Tetraamidobenzol und Derivate 886 f.;

- Chinoxalinderivate 887 f.; Tetraamidodiphenazin 889.
- Nietzki (R.) und Rosemann (H.), die Oxime der Leukonsäure und ihre Reduktionsprodukte Pentaamidopentol und Tetraamidooxypentol 1187 ff.
- Nietzki (R.) und Schmidt (Fr.), Dioxychinon und Derivate 1826 f.; Diamidohydrochinon und Derivate, Acetylamidooxychinon, Nitrodiimidohydrochinon, Triamidohydrochinon 1827 f.; Nitrodioxychinon, Oxydation von Diamidoresorcin: Nitrodiimido, Triamidoresorcin, Amidotetraoxybenzol 1828.
- Nietzki (R.) und Schmidt (L.), benachbartes Tetraamidobenzol 890; Diäthentetraamidobenzol 891.
- Nietzki (R.) und Zübelen (J.), Untersuchung über β -Naphthol- α -sulfosäure 1918; Nitrierung der Naphthionsäure 1927.
- Nilson (L. F.), Analyse der Butter 2533; siehe Eggertz (C. G.).
- Nilson (L. F.) und Pettersson (O.), Molekulargewicht von Aluminiumchlorid 130.
- Nissen (F.), bakterienvernichtende Eigenschaft des Blutes 2228 f.
- Nobel (A.), Sprengstoff aus salpetersaurem Kupferoxydammoniak 2678; rauchloses Pulver 2679; Herstellung von Explosivstoffen für Feuerwaffen, Sprengstoffe aus Nitrostärke 2682.
- Nölting (E.), Constitution und Färbvermögen organischer Körper 608; die vom Triphenylmethan abstammenden Farbstoffe: Farbstoffe aus Tetramethyldiamidobenzhydrol und -benzophenon; Base aus Tetramethyltriamidotriphenylmethan 746 f.; gemischte Indophenol - Indigo - Küpe 2846; Geschichte des Anilinschwarzes 2851; über substantive Baumwollfarbstoffe (Azofarbstoffe) 2868; siehe Witt (O. N.).
- Nölting (E.) und Binder (F.), Türkischroth 2871.
- Nölting (E.) und Kohn (O.), m- und p-Xylidinsulfosäure 1903.
- Nördlinger (H.), über freie Fettsäuren in Oelen 2496; siehe Krafft (F.).
- Nordenfeldt, Darstellung von Mitiseisen 2608.
- Norris (H.), Herstellung hochempfindlicher Collodiumemulsionen 2878.
- Nowotny (E.), über Kaolinschlammerei 2695.
- Noyes (W. A.) siehe Baeyer (A.).
- Noyes (W. A.) und Wiley (W. B.), Oxydation von p-Mononitro-o-toluolsulfamid 1868.
- Noyes (W. H.), Bestimmung des Atomgewichtes von Sauerstoff 108.
- Nussbaum (Ch.) siehe Lehmann (K. B.).
- Nykander (O. E.), Vorkommen von Fermenten in Malz und Speichel 2776.
- Obermayer (F.), Anwendung der Trichloressigsäure in der physiologischen Analyse (Albumin, Leim, Peptone) 2557 f.
- Obolonski (N.), Nachweis des Colchicins in Leichen 2482.
- Odelstjerna (F. G. v.), Gaserzeugung in Regenerativöfen 2819.
- Odling, Wasseranalyse 2314 f.
- Odling (W.) siehe Crookes (W.).
- Oebbecke, Krystallform von Diphenylacetylacetessigsäure 1790.
- Oehler (K.), Verfahren zur Darstellung gelber basischer Farbstoffe der Phenylacridingruppe 2859; Darstellung neuer Diazofarbstoffe 2864; Darstellung orangefarbener Azofarbstoffe 2866.
- Oelkers (L.), Vorkommen von Quecksilber in einem Bandwurm 2156; Oxaminsäure 2603.
- Oelschlägel (C.) siehe Ladenburg (A.).
- Oertberg, Gewinnung von Mitisgufs 2608.
- Ogier siehe Brouardel.
- Ogle (J.), Analyse von Tragant 2099.
- Ohme (O.) siehe Grass (M.).
- Oliver, Nachweis von Galle im Harn 2548.
- Olszewski (K.), Verflüssigung von Aethan und Propan (Apparat) 153.
- Omeis (Th.), Inversion von Saccharose 2055; die Entwicklung der Frucht der Heidelbeere 2108.
- Oppenheimer (E.), Xylenylamidoxim und einige Derivate 1209 ff.; Xylenylazoximderivate 1210 f.
- Ordonneau, Untersuchung des Vorlaufs von Melassepirtus 2771.
- Orton (F.) siehe Keep.
- Ossipoff (J.), Verbrennungswärme einer Reihe von organischen Substanzen 248; Chlorirung von Di-

acetylessigäther; Succinyl-, Phtalylchlorid; Maleinsäure gegen Anilin 2603.

Ostermann (H.) und Lacroix (Ch.), Darstellung nicht magnetischer Nickellegerungen 2627.

Ostwald (W.), Affinitätsgrößen und Constitution organischer Säuren: molekulare elektrische Leitfähigkeit von Fettsäuren und aromatischen Glycolsäurederivaten 52 ff.; molekulare elektrische Leitfähigkeit von Crotonsäure und Derivaten 54 ff.; von Tetrölsäure, von Benzoessäure und Derivaten, Oxybenzoessäuren, Resorcyssäuren, Protocatechusäure und Derivaten, Di- und Trioxybenzoessäuren, p-Orsellinsäure 55 ff.; von m-Fluor-, m-Cyanbenzoessäuren, Nitro-, Amidobenzoessäuren und Derivaten, von Derivaten der Oxybenzoessäuren 56; von Vanillin-, Isovanillinsäure, Veratrumsäure, Diäthylprotocatechusäure, Opiansäure, Hemipinsäure und Derivaten 57; molekulare elektrische Leitfähigkeit von Toluylsäuren, Hydratropasäure, Hydrozimmtsäure, Cuminsäure, Mandelsäure, Tropasäure, Phloretinsäure, Hydro-p-cumarsäure, Acrylsäure, Hydroscorbin-, Sorbin- Parasorbin-säure, α -Methyl- β -äthylacrylsäure, Zimmtsäure und Derivaten, Atropasäure, Cumarsäuren, Umbellsäure, Phenyl- und o-Nitrophenylpropion-säure 57; von zweibasischen Säuren: Oxal-, Malon- Bernsteinsäure und Homologen, Oxamin-, Oxalursäure, Oxanilsäure und Derivaten, p-Oxaltoluidsäure Tartronsäure 58; von Benzalmalonsäure, Malonanilsäure, Oxybernsteinsäuren, stickstoffhaltigen Derivaten der Bernsteinsäure, Phtalsäuren und Derivaten, Maleinsäure, Fumarsäure und Derivaten, Acetylen-dicarbonssäure, Brenzcitronensäuren 59; von Thiophensäuren, Brenzschleimsäure, Mono- Di- und Tricarbon-säuren des Pyridins nebst Derivaten 60 ff.; von Pyridintetra- und -pentacarbonssäure, Homologen der Pyridindicarbonssäuren, Chinolincarbon-säuren und Derivaten, Papaverin-säure, Chelidon-, Ammonchelidon-säure, Dehydracet-, Isodehydracet-säure, Terebinsäure, Säuren der Camphergruppe, Amidobenzolsulfo-säuren und Derivaten 61 ff.; von

Toluidinsulfosäuren und Derivaten, Xylidinsulfosäure 62 ff.; Atom- und Molekulartheorie chemischer Verbindungen 63; Discussion betreffs der Einheit der Atomgewichte 107; Brechungscoefficienten aequivalenter Lösungen der Natriumsalze von chloresubstituirten Essigsäuren 173; Dissociationstheorie der Elektrolyte: Gleichung der Neutralisation bei der Salzbildung 258 ff.; Gesetz der Thermo-neutralität 259; Definition des Begriffes der Doppelsalze 259 ff.; Capillarelektrometer und Tropfelektroden 270.

Ostwald (W.) und Nernst (W.), Hypothese der Strombildung in der galvanischen Kette 273.

Ottavi (O.), Bestimmung des Kalium-ditartrats in Rohweinstein und Wein-
hefe 2453.

Otte (R.) und Pechmann (H. v.), Homologe des Diacetyls: Methyl-äthyl-, Methylpropyldiketon und Derivate 1534 ff.; Methylisopropyl-, -isobutyl-, -isoamylidketon und Derivate 1537 ff.; Methylallyldiketon, Nitrosoallylaceton und Derivate 1538.

Otto (A.) siehe Wallach (O.).

Otto (R.), Tricyanäthyl 629; Synthese des s-Diphenylsulfonacetons aus s-Tetrachloraceton 1587; Sulfoverbindungen Synthese von Disulfonen 1885 ff.

Otto (R.) und Beckurts (H.), Zusammensetzung des Jeyes'schen Creolins 2222 ff.

Otto (R.) und Rössing (A.), Einwirkung von Halogenalkylen auf Natriumphenylsulfonacetsäure-Aethyläther 1715 ff.; Verhalten des dibromhydrozimmtsauren Natriums zu benzolsulfonsaurem Natrium 1717.

Otto (R.) und Tröger (J.), Synthese von Ketonensäuren 2603.

Oudemans (A. C. jun.), Cuprein und Derivate 2020 ff.

Ouvrard (L.), Einwirkung der alkalischen Phosphate auf Metalloxyde 413; siehe Tröpst (L.).

Paal (C.) und Braikoff (N. P.), neue Pyrrolderivate: Toly-, Xylyl-, Naph-tyl-, Oxyphenyldiphenylpyrrole und Derivate 808 ff.

Paal (C.) und Busch (M.), Chinazolin-derivate aus o-Nitrobenzylformanilid

- 1069 f.; 3(n)-Phenylhydrochinazolin und Derivate 1070 f.; 3(n)-Phenyltetrahydro-, p-Tolyldihydrochinazolin und Derivate 1072 f.; 3(n)-p-Tolytetrahydro- und 3(n)-o-Tolyldihydrochinazolin 1074 f.
- Paal (C.) und Hermann (C.), Derivate des Allyl- und Propargylamins 790 ff.: Salze des Dibrompropylamins 790, des Tribrompropylamins, des Propargylamins 791 f.; Methyl-, Amylpropargylamin und Salze 792 f.
- Paal (C.) und Moermann (A.), Verseifungsrückstand des Acetophenonacetessigäthers: Diphenylacetessigäther 1790.
- Pacht (T.), Verhalten der Fette gegen Zuckerlösungen 2762.
- Padberg (C.) siehe Vortmann (G.).
- Padé (L.), Verfälschungen des Kaffees und deren Nachweis 2519 f.; Nachweis und Bestimmung von Natriumdicarbonat in der Milch 2528.
- Pätow (U.), das Scheibler'sche Monosaccharatverfahren 2757 f.
- Pagliani, Compressibilität von Wasser und Alkohollösungen, von Kohlenwasserstoffen und Alkoholen 164.
- Pagnoul (A.), Nachweis fremder Farbstoffe im Wein 2573.
- Palladin (W.), Zersetzungsproducte der Eiweißstoffe in Pflanzen bei Abschluss von Sauerstoff 2086; Bildung von Kohlenhydraten aus Eiweißkörpern in Pflanzen 2775.
- Palmaer (W.), Iridiumammoniakverbindungen 596 f.
- Palmer (A. W.) und Jackson (C. L.), Pentaamidobenzol, Dinitrotri-amido-, Dinitrotrianilidobenzol 892; Pentaamidobenzol, Dinitrotri-amidobenzol, Trianilidodinitrobenzol 902.
- Palmer (Chase), Constitution des Allylcyanids 635 f.; Dibrompropylecyanid, α - β -Dibrombutyrylamid 636.
- Palmer (C. T.), Prüfung des Blauholz-extracts 2515 f.
- Paltauf und Heider, über den *Bacillus maidis* (Cuboni) und seine Beziehungen zur Pellagra 2283.
- Panov, Stickstoffbestimmung in organischen Substanzen 2428.
- Papasogli (G.), Untersuchung italienischer Torfe 2725.
- Parcus, Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2491.
- Parcus (E.) siehe Beythien (K.).
- Parker (A.), Aufschliessung von Gold und Silber führenden Schwefelmetallen 2607.
- Parker (G.) siehe Fittig (R.).
- Parmentier (F.), Vorkommen von Natriumsulfat in der Atmosphäre 2715.
- Parnell (E.), Soda- und Schwefelprocess 2654.
- Parnell (E. W.) und Simpson (J.), Gewinnung von Schwefel aus Schwefelwasserstoff 2645; Gewinnung von Schwefel aus Sodarückständen 2646.
- Parsons (H. de) und Porter (N. H.), Zuckerzusatz zum Cementmörtel 2756.
- Partheil (A.), Allyl-, Trimethyl-, Jodpropyltrimethylammoniumverbindungen 793 f.; γ -Homochinolin 795.
- Partridge (E. A.), Untersuchung amerikanischer Erdöle 2825.
- Passerini (N.), Untersuchung des Paradiesapfels 2108.
- Passmore (F.) siehe Fischer (E.).
- Patein, Sulfine: Methyl-, Aethylsulfid, Verbindungen der Sulfinjodide mit Jodquecksilber 1330 f.
- Patein (G.), Bestimmung des Albumins 2485 f.
- Paternò (E.), Molekulargewicht von Alkoholen: Aethyl-, Isopropyl-, Isobutyl-, Capryl-, Cetyl-, Benzylalkohol, Trimethylcarbinol, Mono-, Di-, Epichlorhydrin; Verhalten von Colloiden: Gerbsäure und Gallussäure gegen das Raoult'sche Gesetz 136; kryoskopisches Verhalten der Lösungen von Jodoform in Benzol und Eisessig 163; molekulare Gefrierpunkterniedrigung des Benzols durch Jodoform 724; Constitution der Filixsäure 2100.
- Paternò (E.) und Nasini (R.), Molekulargewichtsbestimmung polymerer und isomerer organischer Verbindungen aus der Gefrierpunkterniedrigung ihrer Lösungsmittel 132 f.
- Paternò (E.) und Peratoner (A.), Darstellung von Titanäthyl 1957 f.
- Pattinson (J.), Prüfung von Schweineschmalz auf Cottonöl und Bindertalg 2544 f.
- Pattinson (J.) und Pattinson (H. S.), Untersuchung chilenischer Manganerze 2660.
- Pattison Muir, chemische Affinität 33.
- Patrick (G. E.), Bestimmung des Fettes in der Milch 2532.
- Paul (B. H.) und Cownley (A. J.),

- Untersuchung von Chininsulfat 2667; Vorkommen von Cinnamylcocaïn in den Cocablättern 2114.
- Paulsen (W.), Anbauversuche mit neuen Kartoffelsorten 2772; Pflanzmethoden der Kartoffel 2774.
- Pawlewski (Br.), Einwirkung von Chlorsulfonsäure auf Phenylsenföl 632; Darstellung der o-Tolyl- β -imido-buttersäure 1787.
- Pechard (E.), Bildungswärme der Verbindungen von Metawolframsäure mit den Alkalien und alkalischen Erden 246 f.; Phosphorwolframsäuren 500 ff.; Oxalmolybdänsäure 2603; Einfluss des Gypses und Thones auf die Conservirung des Stickstoffs im Boden 2705.
- Pechmann (H. v.), Reduction des Diacetyls, Dimethylketol, Osazon des Diacetyls 1534; Diphenyltriketon aus Dibenzoylmethylbromid, Dibenzoyl-carbinol 1591; siehe Müller (H.); siehe Otte (K.).
- Pedicini, Stechapfelvergiftung 2193.
- Peirce (B. O.) und Willson (R. W.), Messung des inneren Widerstandes von Batterien 291.
- Pekatoros (G.) siehe Klimenko (E.).
- Pellat (H.), Potentialdifferenz zwischen einem Metall und einem Salze desselben 269 f.; Grenze zwischen Polarisation und Elektrolyse (bei verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure, Zinksulfat und Kalihydrat) 297.
- Pellat und Potier, elektrochemisches Aequivalent des Silbers 266 f.
- Pellet (H.), Bestimmung des Invertzuckers 2467; Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2491; Rübenanalyse 2492; Bildung der Raffinose aus Rüben 2764.
- Pellizzari (G.), Verbindungen des Alloxans mit den Hydrosulfiten organischer Basen 690; Verbindungen des Alloxans mit Pyrazolbasen: Phenylmethylpyrazolonbasen resp. Harnstoff 690 ff.; Diantipyrinessäure und Derivate, Methylendiantipyrin 693 f.; Cholanid und Hippursäureamid 1674.
- Pembrey (S.) siehe Haldane (J. G.).
- Pendlebury (W. H.) und Seward (Margarethe), allmähliche chemische Aenderung (chlors. Salz) 19 f.
- Pendleton (H.) siehe Michael (A.).
- Pendrié (M. A.), Bildung von Cyanverbindungen bei der Steinkohlendestillation 2662.
- Penfield (S. L.), Krystallform des Sperrylits 589.
- Penzoldt (E.) und Kost (G.), Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
- Peratoner siehe Paternò (E.).
- Périer (L.), spezifisches Gewicht von Zuckerlösungen 2055.
- Perino (J.), Extraction von Kupfererzen 2609; Aufarbeitung schwefelzinkhaltiger Erze 2612.
- Perkin (W. H. jun.), Berberin 2007 ff.; Berberolin, Berberinsäure 2010; siehe Colmann (H. G.); siehe Kipping (F. S.).
- Perkin (W. H. sen.), Schmelzpunkte von Salicyl- und Anisylverbindungen: Methylsalicylaldehyd 234; magnetisches Drehungsvermögen von Stickstoffverbindungen 327; Phenol gegen Propionyl- und Butyrylchlorid: Propionsäure-Phenyläther, Propionylphenol 1416; Butyrylphenol 1417; siehe Gladstone (J. H.).
- Perkin und Cohen (J. B.), Umsetzung der o- und p-Aldehydsalicylsäure nach der Perkin'schen Reaction 1690.
- Perman (E. P.), Siedepunkt von Kalium und Natrium 446.
- Perroncito (E.), antiseptische Wirkung der Hyposulfite 2739.
- Perroni (L.), Bestimmung von Kupfer in Legirungen 2418 f.
- Personali (St.), physiologische Wirkung des Methylals 2190.
- Perutz, Herstellung von Eosinsilberplatten 2876.
- Petermann (A.), Chemie und Physiologie der Zuckerrübe 2107; Bestimmung der Saccharose in der Rübe 2490, 2491; Verwendung der braunen Kreide von Cipy als Dünger 2716; Düngung mit Thomasschlacke 2720; Zusammensetzung verschiedener Heusorten 2726; Zuckerbestimmung in der Rübe 2757.
- Petermann-Gembloux, Zusammensetzung der Topinambur 2767.
- Peters (C.) siehe Will (W.).
- Peters (J.) siehe Doeberner (O.).
- Peters (K.), Richtigstellung (Leinöl-säure) 2603.
- Peters (W. L.), die Organismen des Sauerteigs und ihre Bedeutung für die Brotgährung 2246 f.
- Petersen (A.), Bestimmung des Morphins im Opium 2480.

- Petersen (E.), Neutralisationswärme der Fluoride 238; Fluorverbindungen des Vanadiums: Verbindungen des Vanadinesquifluorids 548 ff., des Vanadinox- und -tetrafluorids 551 ff., des Vanadinpentafluorids 553 ff.
- Petit siehe Berthelot.
- Petit (P.), Bildungswärme einiger aromatischer Verbindungen 246.
- Petrazzani (P.), Einfluss einiger Betäubungsmittel auf den Gehirnpuls 2188.
- Petrenko-Kritschenko siehe Melikoff (P.).
- Petri (R. J.), Reduction von Nitraten durch die Cholerabakterien 2265.
- Petrik, Herstellung von Knochenporcellan 2693.
- Petrik (L.), Verwendung von Rhyolithen zur Porcellanfabrikation 2695.
- Petrowitsch (M.), Kalk in Gerbmaterien 2490; Untersuchungen über Wermuthwein 2560.
- Petschek und Zerner, physiologische Wirkung des Saccharins 2101.
- Pettersson (O.), Bestimmung der in Wasser gelösten Gase 2323 f.; siehe Nilson (L. F.).
- Pettersson (O.) und Högland (A.), Bestimmung des Sauerstoffs der Luft 2325.
- Pettersson (O.) und Sondén (K.), Löslichkeit der Luftgase in Wasser 2318 f.; Wasser aus der Stockholmer Wasserleitung 2635.
- Peyrussou (J. J.) siehe Schirmer (F.).
- Pfeffer (W.), Silberreduction in Pflanzenzellen 2082; Oxydationsvorgänge in lebenden Zellen 2082 f.
- Pfeifer (F.), Beziehungen zwischen der schwefligen Säure im Hopfen und der im Bier 2802.
- Pfeiffer, ein neuer Kapselbacillus 2274.
- Pfeiffer (E.), Veränderlichkeit des Leitvermögens frisch zubereiteter Lösungen stark verdünnter Elektrolyte 289.
- Pfeiffer (L.), Verwendung der schwefligen Säure bei der Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln 2790.
- Pfeiffer (Th.), über Rohfaser und Cellulose 2726.
- Pfitzinger (W.) und Duisberg (C.), Constitution der β -Naphthol- α -monosulfosäure und der β -Naphthol-A-disulfosäure (R.) 1913.
- Pfitzinger (W.) und Gattermann (L.), Constitution des Primulins 873 f.; Dihydrothiitoluidin 874.
- Pfleger (J.) siehe Nahnsen (G.).
- Pflug (L.), Derivate des p-Xylidins 945 ff.
- Pfordten (O. von der), Nomenclatur in der anorganischen Chemie 17; siehe König (Th.).
- Philips (B.), Alkylphenylhydrazine 1259 ff.
- Phipson (T. L.), Atomistik: neue Phlogistontheorie 24; Vorkommen von Arsensäure im Wasser von Court St. Etienne 2635; Verwendung von Zinnchlorid zum Gelbfärben des Zuckers 2765.
- Phomina (E.), Verbindungen der Ezanthongruppe: Dioxy- β - und - α -naphthylphenylketon nebst Derivaten 1582 f.; Dioxy-p-tolylphenylketon und Derivate 1584.
- Piccard (J.), Bildung eines organischen Peroxydes in gewöhnlichem Aether 614.
- Piceni siehe Leblois.
- Pick siehe Ewer.
- Pickering (S. U.), Natur der Lösungen, neues Hydrat der Schwefelsäure 175; Principien der Thermochemie 216 ff.; Neutralisationswärme der Schwefelsäure 238; elektrische Dissociationstheorie 256.
- Pictet (A.), Eigenschaften einzelner Anilide 905 f.
- Pictet (A.) und Ankersmit (H. J.), Phenanthridin aus Benzylidenanilin 1045 f.
- Pictet (A.) und Bunzl (R.), Einwirkung von Chlorzink auf Aethylacetanilid 911.
- Piefke (C.), Wasserversorgung: Sandfilter 2735.
- Pieszczyk (E.), Darstellung des salicylsäuren Quecksilbers 1677.
- Piffard (B.), Herstellung von Tusche (Indian-Jak) 2873.
- Pigeon (L.), Darstellung von wasserfreiem Platinchlorid 592 f.
- Piltchikoff (N.), kleinste, die Elektrolyse einleitenden elektromotorischen Kräfte 296; elektrolytische Polarisation durch Metallniederschläge (aus Kupfervitriol) 296 f.; elektromotorische Contactkraft und Veränderungen der Stromintensität während der Elektrolyse 297.
- Pinchon (A.), Untersuchungen von Pfeffer auf Verfälschungen 2520.

- Pinner (A.), Amidine und Pyrimidine: Acetylkyanmethin, Benzoylbenzamidin 825 f.; Derivate und Salze des Benzamidins 828 f.; Dimethyl-, Trimethyloxyppyrimidin 828; Dimethyläthyl-, Methylphenyl-, Äethylmethyl-, Äethylmethyl-, Äethylmethyläthyl-, Äethylphenyl-, Benzylmethyloxyppyrimidin 829; Benzylmethyl-, Benzylmethyläthyl-, Benzylmethylbenzyl-, Benzylphenyl-, Phenylmethyl-, Phenylmethyläthyl-, Phenylmethylbenzyl-, Diphenyloxyppyrimidin, phenylierte Oxyppyrimidincarbonsäuren 831 f.; Phenylloxyppyrimidincarbonensäure und Derivate, Phenylmethyl-, Phenylloxyppyrimidin 832; Phenylmethylloxyppyrimidinessigsäure-, propionsäure und Ester 833; Phenylmethylacetonyloxyppyrimidin 833 f.; Tetrahydrophenyloxyketochinazolin, Dihydrodiphenyldioxyantetrazin 834; Oxyisopropylmethyl- und -phenylloxyppyrimidin 835; Benzaldehyd gegen Ammoniumacetat: Benzalimid und Derivate 1485 f.
- Pinner (A.) und Spilker (A.), über Hydantoine: Styrylhydantoin, Styrylpseudohydantoin und Derivate 695 f.
- Pinzani (E.), Einfluss des Mutterkorns auf das Puerperium 2190.
- Pitt (W. H.) und Fleck (G. H. van), Entschwefeln von Erdbölen 2824.
- Piutti (A.), Synthese und Constitution des Asparagins, Ueberführung von β - in α -Asparagin, Dichte des β -Asparagins, substituierte Asparagine, Äethylfumarimid 2603.
- Pizzi (A.), Analyse von *Morchella esculenta* 2109; Analyse vom *Tuber magnatum* und *Tuber melanosporum* 2109 f.; Analyse von *Poa Abyssinea* 2117; Bodenuntersuchung von Trüffelfeldern 2714.
- Pizzighelli, photographischer Platin- druck 2882.
- Planchon (V.), Bestimmung der Acidität der Mehle 2518.
- Planta (A. v.), über den Futterbrei der Arbeitsbiene 2158.
- Plath (G.), β -Äethyl- α -stilbazol und Derivate 1007 f.
- Platz, Erdwachsgewinnung in Boryslaw 2826.
- Platz (B.), Bestimmung von Schwefel im Eisen 2943; Bestimmung des Zinks in Eisenerzen 2408; Untersuchung des Flugstaubs in mit Coaksofengas geheizten Kesselanlagen 2814.
- Pleissner, Verhalten von Menthon aus *Mentha Pulegium* gegen Natrium 1520.
- Plessy (M.), neues Reagens für Rohr- und Traubenzucker, sowie Pyrogallussäure 2468.
- Plimpton (R. T.), Bestimmung der Halogene und des Schwefels in organischen Verbindungen 2426 f.
- Plugge, Wirkung des Saccharins auf die Verdauung 2675.
- Plugge (P. C.), Titration des Narceïns 1994; Vorkommen des Andromedotoxins in der Familie der Ericaceen 2101.
- Poggi (T.) und Maissen (P.), Düngwerth der Phosphatdünger 2719.
- Pohl (J.), Fällbarkeit der colloïden Kohlenhydrate durch Salze 2097; über die Vermehrung der farblosen Zellen im Blut nach Nahrungsaufnahme 2148.
- Pohl (O.), Verhalten von Säurechloriden gegen Arsentriloxyd 1644 f.; siehe Raymann (B.).
- Poincaré (L.), elektrisches Leitvermögen von geschmolzenem Chlorkalium und Chlornatrium bei sehr hohen Temperaturen, elektrische Leitfähigkeit geschmolzener Nitrats (Silbernitrat, Ammoniumnitrat, Silberkaliumnitrat) 288; siehe Bouty (E.).
- Poiré (P.), Natriumsulfit als Entwickler 2880.
- Polak, Prüfung von Buttergemischen 2542.
- Poleck (Th.), Oxydisulfide des Quecksilbers 576 f.; Oxydationsproducte des Saffrols (= Allyldioxybenzolmethylenäther) 1420.
- Poleck (Th.) und Thümmel (K.), Vorkommen, Derivate des Vinylalkohols 1317 ff.: Vinyl-, Acetylenquecksilberderivate, Vinylphenylhydrazin 1318; γ -Trithio-, Thioaldehyd, polymerer Vinylalkohol 1319.
- Polenske (A.), Abänderungen in der Arsenbestimmung nach Marsh 2370 ff.
- Polenske (E.), Conservierungsmittel für Fleisch 2741.
- Polis (A.), Darstellung von Zinntetraphenyl 1957.
- Politis (J.), Anisaldehyd und Bernsteinsäure 2603.
- Politis (J. E.), Bestimmung von Zucker 2465.

- Pollak und Wilde, Gasentwickelungsapparat, Reinigungsapparat für Sauerstoff, Waschapparat 2592.
- Pollock (A.) siehe Threlfall (R.).
- Pollock (J. H.), Verarbeitung schwer zu verhüttender Goldzerse 2625.
- Pomeranz (C.), Methysticin 2101.
- Ponthière (H.), Energieverbrauch bei den einzelnen elektrisch-metallurgischen Processen 2606.
- Popoff (N.), Bildung von Serumweiß im Darmkanal 2140.
- Popovici (M.), Bestimmung des Nicotins im Tabak 2481 f.; Analyse des Tabaks 2494.
- Popp (G.), Thiazole aus Amidothiazolen 848 ff.; α -Methyl-, α -Phenylthiazol 849 f.
- Poppi (G.), Wirkungen des Urals (Chloralurethans) 2192.
- Portele (K.), Bericht über die Versammlung österreichischer Oenochemiker in Bozen 2560; Untersuchung von Kapweinen 2787; siehe Mach (E.).
- Porter (H. H.) siehe Parsons (H. de).
- Potier siehe Pellat.
- Potier (A.), elektrochemische Messung der Stromstärke (Versuche an Quecksilbernitrat) 267; Potentialdifferenz zwischen Metallen im Kontakt 269.
- Potilitzin (A.), Eigenschaften des Natriumperchlorats, Vorhandensein des wasserhaltigen und wasserfreien Salzes in der übersättigten Lösung 359 f.; Verhalten des Strontiumchlorates bei der Zersetzung durch Hitze 360 f.
- Pouchet (G.) siehe Brouardel.
- Poulsen (J. V.) siehe Holm (J. C.).
- Powers (M.), Zersetzung organischer Stoffe im Wasser durch Permanganat 2316.
- Pozzetto (A.), Nachweis von Theerfarbstoffen im Wein 2566 f.
- Prager (B.), aromatisch substituierte Pseudothioharnstoffe: n-Phenylpropylen-, n-Phenylmethylpropylen-, s-Allyl-o-tolythioharnstoff 679 f.; n-o-Tolyl-, n-o-Tolylmethyl-, n- α -Naphthylpropylen- ψ -thioharnstoff 681.
- Prausnitz (W.), Ausnutzung der Kuhmilch im Darm, Ausnutzung der Bohnen im Darm 2144.
- Prazmowski (A.), Bedeutung der Wurzelknöllchen der Erbse 2092; die Wurzelknöllchen (Pilzgallen) der Leguminosen 2282 f.
- Precht, Salzindustrie von Stafsurt 2652.
- Preis (K.), Bestimmung der Phosphorsäure 2361.
- Preufser (J.), Bestimmung des Wolframs in wolframreichen Legierungen 2412; Absorptionsrohr für Wasser bei Verbrennungen 2591.
- Prüßmann (R.), Aenderung des Drehungsvermögens der Weinsäure durch die Einwirkung von Bromäthan, Nitroäthan, Harnstoff, Anilin, Pyridin und aromatischen Kohlenwasserstoffen 325 f.
- Pringsheim (E.), labiles Gleichgewicht der Atome 24.
- Proctor (B. S.), Untersuchung des Safrans 2811.
- Proskauer (B.), Nachweis der salpetrigen Säure im Trinkwasser 2350.
- Prost (A.), über den Schlacken cement 2699.
- Prunier (L.), Bestimmung von Schwefel und Kohlenstoff in organischen Substanzen 2427 f.
- Pückert (M.), Umwandlung des Bromwasserstoff-Crotonylens in Monobrompseudobutylens 706; Bromadditionsprodukte und geometrische Configuration der Angelicasäure und Tiglinsäure 2603.
- Pulfrich (C.), Brechungsvermögen und Dichte von Flüssigkeiten 312.
- Pupin (M.), osmotischer Druck und Beziehung zur freien Energie (Lösungen) 201 f.
- Puschl (C.), Wärmeausdehnung der Gase 153; Abhängigkeit der specifischen Wärme bei Flüssigkeiten vom Drucke und der Temperatur 229.
- Quantin (H.), volumetrische Bestimmung der Sulfate 2339 f.
- Quasthoff, Düngemittel für Zuckerrüben 2756.
- Quenda (E.), Verhalten der Aetherzweisäuriger Phenole gegen Phthal säureanhydrid: Methylresorcinphthaloylsäure 1733.
- Quincke (E.), Dampfdichtebestimmung des Aluminiummethyls 1946.
- Quincke (F.), Elektrolyse von Kupferchlorür 292 f.
- Quinquaud, physiologische Wirkung der Glycoside 2185; siehe Gréhan.
- Rabe (H.), Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf β -Oxynaphtoesäure

- 1787 f.; β -Chlor- α -naphtoesäure 1789.
- Racine, Warnungsapparat gegen Kohlenoxydvergiftung 2192.
- Radau (C.), vanadinsaure Salze 543 bis 548.
- Raikow (P. N.), Normalbarometer 2586; Vacuumregulator für die Saugpumpe 2590; Laboratoriumsapparate 2595.
- Raimondi siehe Funaioli.
- Raleigh (Lord), Zusammensetzung von Wasser 109.
- Ramann (E.) und Kalitsch (von), Holzwolle als Streumaterial 2725.
- Rammelsberg (C.), chemische Natur der Glimmer 489 f.; Eisencyanidverbindungen 617.
- Ramsay (W.), Molekulargewichtsbestimmung von Metallen in Quecksilber nach Raoult 140; Molekulargröße des Schwefels 389; Molekulargewicht des Stickstoffperoxydes 407; Krystallform von Pulvinsäure-Methyläther 1857, von Pulvinsäure 1858; siehe Muthmann (W.).
- Ramsay (W.) und Young (S.), Verdampfung und Dissociation 260.
- Raoult (F. M.), Dampftensionen von Lösungen 165.
- Rapp (G.), Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2491.
- Rasenack (P.), Mineralwasser aus der Nähe von Bimbia, Kamerun 2632.
- Rassmus (F.), Probierfilter für Zuckersäfte 2588.
- Rath, Düngversuche mit Superphosphat und-Chilisaipeter 2718.
- Raudnitz (R. W.), Verdaulichkeit gekochter Milch 2174.
- Baulin (J.), Düngung von Getreide mit Phosphaten 2717.
- Baumer (Ed. v.), Untersuchung von Honig 2158; Analyse der Butter 2533 f.
- Raupenstrauch (G. A.), Reaction der Phenole und phenolartigen Körper 2446 f.
- Ravizza (F.), Gährungstemperatur und das Lüften der Moste 2203 f.; Weinsteingährung 2204.
- Rawson (E.), Löslichkeit von Bleisalzen in Wasser 2623.
- Rawson (S. G.), Bestimmungen des Atomgewichts von Chrom 109 ff.; Nichtexistenz von Chromoxyjodid und -oxybromid, Bildung von Chromoxycyanid 490 f.; Reactionen für Tannin und Gallussäure 2455.
- Ray (F. E.), selbstthätiger Verdampfungsapparat 2594.
- Rayleigh (Lord), Lehre von der strahlenden Energie 309.
- Rayman, Arsenisulfid gegen Benzoylchlorid 1645 Anm.
- Rayman (B.), Chodounsky (K.) und Pohl (O.), Rhamnodiazin 798.
- Raynaud (H.) siehe Suilliot (H.).
- Readam (J. B.), Darstellung von Ferrocyanverbindungen mittelst Ammoniak 2662.
- Reboul (E.), gemischte (secundäre und tertiäre) Butyläther 1324 ff.
- Rebs, Wasserstoffsupersulfid 369.
- Rechenberg (v.), Monoamidosalicylsäure gegen Anilin: Phenylimidphenol und Derivate 1688 f.
- Redsko (W.), Derivate des Stilbens und Isostilbens, Diphenyldichloräthylen 743; Ohlorbenzil 743 f.
- Redwood (J. J.), specifisches Gewicht von Paraffinen 2824 f.
- Reformatzky (S.), Synthese von Glycerinen: Hexylglycerin und Derivate 1347 f.; β -Oxyisovaleriansäure aus Hexylglycerin; Octylglycerin und Derivate 1348 f.; isomeres Octylglycerin und Derivate; versuchte Darstellung von Decylglycerin, Heptylglycerin-anhydrid 1349; Alkoholanhydride $C_6H_{10}O(OH)_2$ und $C_7H_{11}O(OH)_2$ 1350.
- Reich, Metallglanzätze auf Glas 2685.
- Reichardt (E.), Bestimmung von Jod 2331; Elementaranalyse flüssiger organischer Substanzen 2425; Analyse von Zinkstaub 2612; Wasser der neuen Ottilienquelle in Sul 2631; Analyse von verfälschter Bleiglätte 2660.
- Reicher (L. T.) siehe Hoff (J. H. van't).
- Reichert (E.), die rheometrische Analyse 2303.
- Reichl (C.), Resorcincanthogenin 1690; Reaction auf Eiweißkörper 2485.
- Reichler (M. A.), Ueberführung der Erucasäure in Behensäure 2604.
- Reichold (A.), Phenyl-p-tolylamin und Derivate 944 f.; Methylazophenin 945 f.; p-Amidophenyltolylamin und Derivate 946.
- Reichwald (R.), Untersuchung des Fumarins 2010; Cerydalin und Salze 2012.
- Reimann (K.) siehe Janovsky (J. V.).
- Reinhardt (C.), Bestimmung des Chroms im Eisen 2390; Bestimmung

- des Chroms im Chromeisenstein 2391; Bestimmung des Eisens 2396; Bestimmung von Kupfer in Eisen und Stahl 2418; Trocken- und Wägeglast für Papierfilter 2588.
- Reinitzer (F.), Krystallform von Benzoesäure-Cholesteryläther 6; Physiologie der Gerbstoffe 2094 f.; Bestimmung des Lupulins im Hopfen 2493, 2796.
- Reinke (O.), Verfahren zur Conservirung von Hefen 2261 f.; Conservirung der Hefe 2770, 2794 f.; Vergährungsgrad und Eiweißtrübung, Beschaffenheit der Biere 2796; Untersuchung von Gerstenmalz 2797; Untersuchung des Dortmunder Adambieres 2800; Prüfung von Brauwasser, Pech, Abwasser 2801.
- Reis (M. A. v.), Bestimmung von Schwefel und Phosphor im Eisen 2342; Bestimmung von Phosphor in Eisen und Stahl 2356 f.; Bestimmung des Arsens in Roh- und Flußeisen 2372.
- Reisehauer (F.), Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
- Reiset (J.), Fäulnis und Fermentation des Düngers 2722.
- Reisinger (v.) siehe Eder.
- Reifs (R.), Untersuchung der Reserve-Cellulose in Samen 2086.
- Reissert (A.), Pyranilpyroinsäure und Mesaconanilsäure 1782 ff.
- Reissert (A.) und Kayser (W.), Einwirkung von Phenylhydrazin auf α -Oxysäuren 2604.
- Reitmaier (O.), die Citratmethode bei der Phosphorsäurebestimmung 2358 ff.; Bestimmung des Calciums in Gegenwart von Phosphorsäure, Eisen in Thomasschlacken 2385; Bestimmung des Fettes in der Milch 2531.
- Rempel (R.), Darstellung von $\frac{1}{2}$ Normalammoniaklösung 2312.
- Remsen (Ira), Natur und Structur der Haloiddoppelsalze 185 f.
- Remsen (I.) und Burton (W. M.), Wirkung verdünnter Säuren auf Benzoesäuresulfonid 2458.
- Remsen (I.) und Dohme (A. R. L.), Darstellung und Eigenschaften der o-Sulfobenzoesäure 1875 ff.; o-Sulfaminbenzoesäure und Derivate 1878 f.
- Remsen (I.) und Graham (R. O.), Zersetzung von Diazoverbindungen 1105.
- Remsen (I.) und Linn (A. F.), Darstellung von Fluoresceinsulfon, Di-oxybenzoylbenzolsulfosäure 1873.
- Renard (A.), Phenylthiophen und Derivate 1358 f.
- Renard (A. F.), Ursprung der Borsäure in Pflanzen 2097.
- Rénard (M. A.), Entstehung vulkanischer Gesteine 446.
- Renou (E.), Thermometrie 223.
- Retgers (J. W.), Isomorphismus der Nitrate von Alkalien unter sich und mit denjenigen von Thallium und Silber 6 ff.; Molekulargewicht, spezifisches Gewicht, Molekularvolum der Nitrate 8; Mischkrystalle und Doppelsalze der Alkali-Silbernitrate 9 ff.; spezifisches Gewicht von in Wasser löslichen Salzen: Sulfaten, Chloriden. Nitraten 147 f.; spezifisches Gewicht von isomorphen Mischungen: Sulfaten und Alaunen 149 f.
- Reuland (Jos.), Diphenylinabkömmlinge 956 f.; Diphenylenbisazoverbindungen 957; Tetramethyldiphenylin und Derivate 958; Diphenyl-o-p-dicyanid und -dicarbonsäure 959.
- Reusch (H.) siehe Lellmann (E.).
- Reuss (W.), Nachweis von Schwefelzinn und die Moiréebildung in Weißblech-Conservebüchsen 2660.
- Reuter siehe Steeg.
- Reuter (A.), Trennung der drei Xylole des Theers 2663.
- Reuter (J.) siehe Anschütz (R.).
- Reuter (L.), Bestandtheile des Eucalyptus-Honigs 2115; Senegawurzel 2119; Untersuchung einiger Urticaeen 2120; Prüfung der Senegawurzel 2494; Werthbestimmung der Blatta orientalis 2525.
- Reuter (O.), massives Goldrubinglas 2685.
- Reverdin (Fr.) siehe Harpe (C. de la).
- Reverdin (Fr.) und Harpe (C. de la), Bestimmung des Kalks in der Ackererde 2386 f.; Bestimmung von Anilin, Mono- und Dimethylanilin in Gemischen 2437 ff.; Bestimmung des Monomethylanilins 2440; Darstellung von p-Phenylendiamindsulfosäure 2665 f.
- Rey (H.) siehe Heumann (K.).
- Reychler (A.), künstliche Diastase 2287; siehe Wilde (P. de).
- Reynolds (E.), Desinfection mit Thio-campher 2739.
- Reynolds (J. Emerson), Darstellung von Silicotetraphenylamid, p- und

- o-Silicotetratolyamid, α - und β -Silicotetranaphtylamid 1943 ff.
- Reynolds (R.), Löslichkeit von Flaschenglas 2687.
- Rey-Pailhade (J. de), Umwandlung von Schwefel in Schwefelwasserstoff durch thierische Gewebe 2132.
- Rhode (G.), Py- $\alpha\beta$ -Dimethylchinolin und Derivate 1039 f.
- Ribalkuine (M.), chemisches Gleichgewicht (Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Metalle) 65 f.
- Ricciardi (L.), Analyse der Pflanzasche 2495.
- Richards (Th. W.), Bestimmung der Dampfdichte durch Druckänderung bei der Vergasung 126 f.; Dampfdichtebestimmung unter vermindertem Drucke 129; siehe Jannasch (F.).
- Richarz (F.), Polarisierung von Platinplatten in Schwefelsäure (beim Auftreten von Ueberschwefelsäure) 298.
- Richet (Ch.), Regulierung der respiratorischen Verbrennung durch das Nervensystem 2145; siehe Héricourt (J.); siehe Langlois (P.).
- Richmond (H. D.), Bestimmung des Fettes in der Milch 2531; Bestimmung der Fettsäuren in Butter 2539; Apparate für die Butteranalyse 2596.
- Richter (E.), Abkömmlinge der beiden isomeren Naphtenylamidoxime 1212.
- Richter (H.), Analyse des Rums 2584.
- Richter (R.), β -Dinitroxanthon 1577.
- Rideal (S.), Wolfram und Wolframverbindungen gegen Ammoniak: Stickstoffverbindungen des Wolframs 502 f.; organische Borverbindungen 1945 f.; Nachweis der Nitrate im Trinkwasser 2352.
- Rieche (F.), isomere Mononitro-m-methoxybenzaldehyde und Derivate 1490 ff.; (v)-o-Nitro-m-methoxy-, -m-amido-, -m-monooxybenzoesäure 1493; (a)-o-Nitro-m-methoxybenzoesäure 1494; (s)-m-Mononitro-m-methoxybenzoesäure, m-Methoxyzimmtsäure-Methyläther, Methyl-m-cumarsäure 1495; m-Monooxyzimmtsäure-Aethyläther, Dinitro- und p-Mononitromethyl-m-cumarsäure nebst Methyläther 1496; p-Mononitro-m-methoxybenzaldehyd aus p-Mononitrotoluol 1497; Aldoxim, Phenylhydrazon des p-Mononitro-m-methoxybenzaldehyds 1498.
- Riechelmänn (R.), Oenanthol und Brenzweinsäure 2604.
- Riedel (J. D.), Darstellung von p-Monoamidophenetol 2689.
- Riefs (L.), physiologische Wirkung der Chlorate 2187.
- Riggenbach (E.) siehe Dickerhof (R.).
- Righi (A.), elektromotorische Kraft von Selen 281; durch Strahlung hervorgerufene elektrische Erscheinungen 307.
- Riley (J.), Darstellung von Nickelstahl 2627.
- Rimbach (E.), Tabellen zur Correction des Thermometers 222.
- Ringler (A.), Gewinnung von Zucker aus Zuckerrohr 2755.
- Rinne, Einfluss des Chlorcalciums auf Cement 2697.
- Ritsert siehe Homeyer.
- Ritsert (E.), Nachweis von Arsen 2369; Unterschied von Phenacetin und Acetanilid, Reactionen des Methacetins, Phenacetins und Acetanilids 2451; Bestimmung des Morphins im Opium 2480; Untersuchung von Glycerin 2668.
- Rittmeyer (E.), chemische Holzimprägnirstoffe 2740.
- Roberts-Austen (W. Ch.), über die allotropischen Zustände der Metalle 2606; Legirungen 2626.
- Robineau (F.) siehe Soret (L.).
- Robinson (T.) siehe Hargreaves (Jas.).
- Robinson (W. S.) siehe Jackson (C. L.).
- Roch (G.), Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl 2428; Salicylschwefelsäure als Reagens auf Eiweißkörper 2485.
- Rockenbach (J.) siehe Hell (C.).
- Rocques (X.) siehe Girard (Ch.).
- Rodewald (H.), Stoff- und Kraftumsatz beim Athmungsprocess der Pflanze 2080.
- Rodger (J. W.) siehe Thorpe (T. E.).
- Rodzianko (A.), Mono- und Dinitrop-azobenzoesäure 1676.
- Roediger (W.), Darstellung harter Seifen aus harzsaurem Natron 2827.
- Röhmnn (F.), Untersuchung von Harn und Leber bei acuter Leberatrophie 2179.
- Röse (B.), Untersuchung der Butter 2537.
- Roessing, Destillation des Zinkschaums,

- über den Blei- und Silberhüttenbetrieb in England 2607.
- Rösing (B.), über das destillierte Blei 2621; Entsilberung von Werkblei 2624.
- Rösler (M.), Verwendung des vulkanisierten Sandes der Eifel 2691.
- Rössing (A.) siehe Otto (R.).
- Roessler, Entfernung des Zinks aus Blei- und Silberlegierungen 2607; Gewinnung von Nickel und Kobalt aus Abfalllaugen 2618.
- Rössler (C.), Feinmachen des Blicksilbers 2624.
- Rössler (H.), Gasofen zum Probeschmelzen 2818.
- Röttger (H.), Untersuchung von gebleichtem Wachs 2546.
- Rogers (A. J.), Elektrolyse von geschmolzenem Kryolith und Aluminium-Natriumchlorid 484.
- Rohart (F. F.) und Rohart (M. L.), Anwendung von Kalihydrosulfid zum Waschen und Walken von Tuch 2842.
- Rohde (A.), Angreifbarkeit der Nickelkochgeschirre 2620.
- Rohde (G.) siehe Miller (W. v.).
- Rohn (S.) und Wichmann (H.), Untersuchung von Tiefbrunnenwasser 2731.
- Rolland (Ch.), Düngversuche mit Chilisalpeter und Ammoniumsulfat 2709.
- Romanis (R.), Vorkommen, Verarbeitung und Eigenschaften des Petroleums von Birma 2824.
- Romburgh (P. van), Trinitrophenylmethylnitramin 906; Tetranitrophenylmethylnitramin 907; Trinitromethylnitramidophenol, Trinitrodimethylphenylendiamin 908 f.; Ersatz von Alkylgruppen in Dinitroalkylanilinen mit Hilfe von Chromtrioxyd: Dinitromethyl-, Dinitroäthyl-, Dinitropropylanilin 915 f.
- Rommier (A.), Einfluss der Hefe auf das Bouquet des Weins 2790.
- Roosen (O.) siehe Behrend (R.).
- Roques (H.), Untersuchung natürlicher Brantweine 2773.
- Rosa (E. B.), Verhältniß zwischen der elektromagnetischen und der elektrostatischen Maßeinheit 281 f.
- Roscoe (H.), Herstellung von Aluminium 2609.
- Roscoe (H. E.) und Lunt (J.), Bestimmung des Sauerstoffs im Wasser 2319 ff.
- Rosemann (H.) siehe Nietzki (R.).
- Rosenbach (O.), Beschaffenheit des Harns bei Darmkrankheiten 2548.
- Rosenblatt (Th. P.), Analyse der Butter 2540.
- Rosenfeld (G.), Nachweis von Zucker im Harn 2551.
- Rosenheim (A.), Vanadinwolframsäure und Salze 557 bis 561.
- Rosenheim (Th.), die Säuren des Magens bei Einführung von Kohlenhydraten 2150.
- Rosenlecher (R.), Spirituslampe für hohe Temperaturen 2593.
- Rosenthal (C.), Wärmeproduction und Wärmeabgabe von gesunden und kranken Menschen, Einfluss der Körpergröße und der Ernährung auf die Wärmeproduction 2146.
- Rosenthal (E.), Homoterephtalendiamidoxim resp. -diazoxim und Abkömmlinge 1235 ff.
- Roser (W.), Narcotin: Derivate des Cotarnins 1994 ff.; Einwirkung von Jodmethyl auf Cotarnin und Spaltung des Tarkoninmethylhydroxyds 1998 f.
- Ross, Anwendung von Aluminiumblech bei der Löthrohranalyse 2306.
- Rossi (E.) siehe Maissen (P.).
- Rossolymo (A.), Substituierbarkeit der Methylenwasserstoffatome im Benzylcyanid: Propyl-, Amyl-, Hexyl-, Heptyl-, Octylbenzylcyanid und Derivate 657 f.
- Rotch (F. M.), über Kuhmilch als Nahrungsmittel für Kinder 2174.
- Rothberg (M.) siehe Hell (C.).
- Rotschy (A.) siehe Nencki (M.).
- Rouff (V.) und Rouff (E.), Gewinnung von Alkalimetallen und Chrom 2605.
- Rousseau (G.), Verbindungen des Kobaltdioxydes: Kobaltite 475 f.; Barium- und Natriumplatinat 590 f.
- Roustan (M. H.), Reinigungsmasse für Leuchtgas 2819.
- Roux (L.) siehe Barbier (L.).
- Rowan (F. J.), über die Flamme 2822.
- Rowland (H. A.), Karte des normalen Sonnenspectrums 316.
- Rowland (H. A.), Hall (E. H.) und Fletcher (L. B.), Verhältniß zwischen der elektromagnetischen und elektrostatischen Maßeinheit 281.
- Rowland (H. A.) und Hutchinson (C. T.), elektromagnetische Wirkung der Convectionsströme 303.

- Roy (G. A. le) siehe Le Roy (G. A.).
 Royer (A. le) siehe Le Royer (A.).
 Rozanski (Br.), isomere Dinitro-p-toluylsäuren 1723 f.; siehe Niementowski (St.).
 Rubens (H.), selective Reflexion von Metallspiegeln 322 f.
 Rudelius, Krystallform von Ammoniumtrijodat 365 f.
 Rücker (A. W.), Dichte und Brechungsvermögen gasförmiger Elemente 313.
 Rueff (L.), β -Naphthyl-p-phenylen-diamin und Derivate 916 f.
 Rürger (O.), Nährversuche mit Papaya-
 Pepton 2752.
 Rügheimer (L.), Salze des Diben-
 amidodioxytetrals 1355 f.; Einwirkung
 von Natriumäthylat auf Hippursäure-
 Äthyläther: Benzoyltrioxy-, Dioxy-
 benzamidopyrrolin 1671 f.; Diamido-
 acetone 1672 f.
 Rühle (H.), Analyse von Ofenthon
 2695.
 Ruffle (J.), Apparat für die Gasana-
 lyse 2591.
 Ruhemann (S.), Hydrazine gegen Kali-
 lauge: Diphenyltetrazin und Salze
 1286 f.; siehe Skinner (S.).
 Ruhemann (S.) und Blackmann
 (F. F.), Benzophenylhydrazin und
 Derivate 1290 ff.; Benzophenylhydr-
 azone, Benzoinolcarbonsäure 1292 f.
 Ruhnke, Verwendung von flüssiger
 schwefliger Säure in der Zuckerfabri-
 kation 2760.
 Rullmann, Wasseranalyse 2315.
 Runge (C.) siehe Kayser (H.).
 Ruprecht, Präcisionswaage 2585.
 Russanow (A.), Condensation von
 Benzaldehyd mit Phenol: p-Dioxy-
 triphenylmethan und Derivate 1482 ff.;
 mit Thymol: Dithymolphenylmethan
 und -essigsäure 1484 f.
 Rybalkin (M. P.), Einwirkung von
 Chlorwasserstoff auf Kupfer, von
 Wasserstoff auf Kupferchlorür 515 f.
 Saare, Verwerthung der Pülpe der
 Kartoffelstärkefabrikation als Brenn-
 material 2767; über feuchte Stärke
 2768.
 Sabanejew (A.), Hexabromtetra-
 methylen 755; Darstellung von Amyl-
 chlorid, von Jodamyl 756.
 Sabatier (P.), Geschwindigkeit der
 Umwandlung von Metaphosphorsäure
 in Orthophosphorsäure (Neutralisa-
 tionswärme) 86 ff.; Hydrate von
 Metallchloriden: Aluminiumchlorid,
 Kupferchlorid, Manganchlorür, Eisen-
 chlorür, Eisenchlorid, Chlorcalcium,
 Chlorstrontium, Chlormagnesium, Ko-
 baltchlorür und Nickelchlorür; Lö-
 sungswärmen dieser Hydrate 336 f.
 Sabine (W.) siehe Trowbridge (J.).
 Sack (E.), Apparat zur Kohlensäure-
 bestimmung 2592.
 Sadtler (S. P.), Gewinnung von Chloro-
 form 2663.
 Saget (G.), Beizen von Stoffen mit
 Chromoxyd 2843; Ersatz des Cal-
 ciums im Türkischroth durch andere
 Metalle 2871.
 Sainte Claire Deville siehe Deville
 (Sainte Claire).
 Sainte Edme (Ernest), angebliche
 Passivität des Kobalts, Verbindung
 des Kobalts mit Stickstoff 473.
 Saint-Pierre (O.) siehe Hanriot (M.).
 Sakurai (J.), spezifische Volume aro-
 matischer Verbindungen 146.
 Salfeld (A.), Anbau von Leguminosen
 auf Hochmoorboden 2712.
 Salkowski (E.), antiseptische Wirkung
 des Chloroformwassers 2221; Zucker-
 bildung und andere Fermentationen
 in der Hefe 2256; das eiweißlösende
 Ferment der Fäulnisbacterien 2296;
 Bestimmung der Harnsäure im Harn
 2547; Aufbewahren der Hefe in
 Chloroform 2775.
 Salkowski (E.) und Spilker (E.),
 Gröfse der Harnsäureausscheidung
 und Einfluss der Alkalien auf dieselbe
 2175 f.
 Salkowski (H.), Derivate der p-Oxy-
 phenylessigsäure und das ätherische
 Oel des weifsen Senfs (p-Oxybenzyl-
 senföl) 1711 ff.
 Saloff (N. de), Spannkraft der Dämpfe
 als Function der Temperatur 159.
 Salvatori (S.), Analyse der Butter
 2539.
 Salzer (Th.), Nachweis von Paraffinöl
 in fetten Oelen, Prüfung fetter Oele
 auf Paraffinöl 2436.
 Salzmann (H.) siehe Willgerodt (O.).
 Samek (J.), Düngversuche mit Ammo-
 niumsalzen und Nitraten 2708.
 Samelson (J.), Anforderungen, die an
 ein gutes Bier gestellt werden müssen
 2792.
 Sandoz siehe Kern.
 Sankey (H. R.), Widerstand elektro-
 lytischer Zellen (Uebergangswider-
 stand) 288.

- Sanna-Salaris (G.), siehe Albini (G.).
 Sanquirico (C.), Auswaschung des Organismus bei Vergiftungen 2192.
 Sansoni (L.), therapeutische Wirkung des Phenylmethans 2191; Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
 Sansoni (L.) und Molinari, Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
 Santi (A.), über das Fehlen von Lanolin im menschlichen Hautfett 2152.
 Saporta (A. de), Theorien der modernen Chemie 18.
 Saposchnikoff (W.), Stärkebildung aus Zucker in den Laubblättern 2083.
 Sarasin (E.) siehe Soret (J. L.).
 Sartori (G.), Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren in Butter 2537; Prüfung der Butter 2541; Untersuchung von Brot, das mit zentrifugierter Milch bereitet war 2807.
 Saurier (A.) siehe Sentex (A.).
 Sautermeister (O.), Nachweis von Blut 2556.
 Savastano (L.), Schutz der Bäume gegen Moos und Flechten 2740.
 Sawadowski (J.), Wirkung des Antipyrins im Tierkörper 2188.
 Saytzeff (Al.), Oxydation der Eruca- und Ricinölsäure 2804.
 Scacchi, Krystallform von Monoammoniumfluoroxymolybdat, von saurem Ammoniumfluoroxymolybdat 500.
 Sčerbačew (A. A.), Zustand von Natriumsulfat in Lösungen 191 f.
 Schacht (C.), Verunreinigungen des Chloroforms 2436 f.
 Schachtebeck (F.) siehe Buchka (R.).
 Schädler, Apparate zur Fettanalyse 2596 f.
 Schädler (K.), Oel von Ungnadia speciosa 2124.
 Schaffer (R.), Nachweis freier Salzsäure im Magensaft 2553.
 Schärtler (L.), Reinigung von Spiritus 2778.
 Schaffer (F.) und Bondzynski (St.), über Labfermentwirkung und den Reifungsproceß der Käse 2244 f.
 Schall (C.), Krystallmessung von Tetraphenylamidodi-methylen-o-phenylen-diamin 899; (α) o-Oxymethyl-m-toluyldiäthersäure, Chlor-p-kresol-Methyläther 1408 f.; Krystallform von Tetramethyldiamidobenzhydrol 1589 f.
 Schall (C.) und Dralle (Chr.), Brasilin, Brasileïn 2102.
 Schall (O.), Apparat zur Dampfdichtebestimmung 126.
 Schanzlin, Mirametall 2627.
 Scharizer (R.), Zusammensetzung (Constitution) von Turmalinen 441 ff.
 Scheibe, Krystallform von Inesit 499.
 Scheibler (C.) siehe Kiliani (H.).
 Scheibler (C.) und Mittelmeier (H.), Inversion der Melitriose 2058 f.; partielle Inversion der Melitriose 2059 f.
 Scheidt (M.) siehe Knorr (L.).
 Schelenz (H. E.), Ozongehalt der Luft 347.
 Scheller, Erkennung von Invertzucker im Rohrzucker 2466; Darstellung der Soldaini'schen Lösung 2467.
 Schenkel (J.), Angriff von Metallen durch denaturierten Spiritus 2779.
 Schering (E.), Darstellung von Chloralamid 2671.
 Scherpenberg (P. A. v.), Bildung von Wisnuthoxysulfid und Kaliumwisnuthsulfid 523 f.
 Schertel (A.), Analysen von Hüttenwerksproducten 2606; Vorgänge in den Bleikammern 2648.
 Schetlik (B.), Bestimmung der Sulfide durch Titration 2334.
 Scheurer (A.), das Bleichen der Baumwollgewebe 2841.
 Scheurer-Kestner, neuere Arbeiten auf dem Gebiet der Sodaindustrie 2656.
 Schieffelin (W. J.) siehe Bamberger (E.).
 Schiele (S.), Leuchtwerth der Amylacetatlampe 2818.
 Schiff (H.), Phloroglucingerbsäure 1831; Eichenphlobaphen 1832; Constitution der Filixsäure 2100.
 Schiff (H.) und Vanni (A.), fluorescirende Derivate aromatischer m-Diamine (m-Toluylen-, m-Phenylen-diamin): Diönanthylidentoluylendi-amin 878; Dibutylctoohydro-, Dimethyltetrahydrophenanthrolin 879; Salicylol-m-phenylen- und m-toluylen-diamin, Cuminol-, Cinnamol-m-toluylendi-amin, Phenylen-diamin gegen Zimmtaldehyd 880.
 Schiff (S.), Kaliapparat 2592.
 Schilling (E.), Darstellung und Verwendung von Dowsongas 2822.
 Schimmel, ätherische Oele 2833.
 Schindler (F.), Adametz (S.) und Fischer (H.), Qualitätszahlen für Gerstenproben 2795.

- Schindler (S.), zur Kenntniss des Adenins 2153.
- Schpiloff (C.), Wirkung des Pepsins auf andere Fermente 2147; verdauungsfördernde Fermente 2296 f.
- Schirm, verbessertes Magnesiumblitzlicht 2875.
- Schirmer (F.), Andrieux (L.) und Peyrsson (J. J.), Verwendung der Topinambur zur Spiritusfabrikation 2768.
- Schlagdenhauffen (Fr.) siehe Heckel (E.).
- Schlarb (C. Ch.), Kühlapparat zur Destillation ätherischer Oele, Vorrichtung zum Trocknen im Luftstrom 2593.
- Schleich (C.) siehe Lellmann (E.).
- Schleiermacher (F.), Wärmeleitungsfähigkeit des Quecksilberdampfes 226.
- Schlösing (Th.), langsame Verbrennung organischer Stoffe: Tabak, Mist 615; Darstellung von Chlor aus Chlormagnesium 2644; Aufnahme von Stickstoff durch den Boden 2705; Stickstoffverlust bei der Zersetzung organischer Körper 2707; Nitrification des Ammoniaks im Boden 2707 f.; Fermentation des Düngers 2721.
- Schlösing (Th. jun.), Bodenluftanalysen 2702.
- Schlösser (A.), Benzoylessigester und Bernsteinsäure 2604.
- Schmeisser (W.) siehe Claus (Ad.).
- Schmelz (C.), Ursprung des Muskelglycogens 2134.
- Schmidt (A.), Butyraldehyd und Bernsteinsäure 2604; siehe Wurster (C.).
- Schmidt (C.), hydrologische Untersuchungen 2638 ff.; Gewinnung hochprocentigen Weingeistes ohne Destillation 2777.
- Schmidt (Chr.), Einwirkung von Phtalimidkalium auf m-Nitrophenacylbromid, Propiophenonderivate 1734 ff.; Diphenylaldin-, Phenoxäthylaminderivate 1738 f.
- Schmidt (F.), Acetyl- und Diacetylphenylhydrazine 1265 f.; Acetophenylhydrazonderivate 1266 f.; β -Butyrylphenylhydrazin und Derivate, Benzoylphenylhydrazine 1267 f.
- Schmidt (Fr.) siehe Nietzki (R.).
- Schmidt (F. W.) siehe Krüss (G.).
- Schmidt (J.) siehe Heinzerling (C.).
- Schmidt (L.) siehe Nietzki (R.).
- Schmidt-Mühlheim, künstliche Muttermilch 2745.
- Schnabel (C.), Zersetzung des Bleirauches durch Elektrizität 2606; Bleiproduction von Nordamerika, Destillation des Zinkschaumes, Aufarbeitung von Gold- und Silbererzen 2607.
- Schnauss, Anwendung von Formaldehyd in der Photographie 2881.
- Schneegans (A.), Valeraldehyd und Bernsteinsäure 2604.
- Schneider (A.), Inesit und Mangan-kiesel 498 f.; Hefeverfahren mit kurzer Sauerungszeit 2775; leicht lösliche Carbonsäure 2887.
- Schneider (R.), Darstellung von künstlichem Kupferwismuthglanz aus Kaliumwismuthsulfid 524 f.; Eisenresorption in thierischen Organen 2186.
- Schniderschitsch (H.), Darstellung der Cincholoiponsäure 2016.
- Schniewind (F.), Methyldiphenyltricyanid 627.
- Schniewind (R.), Oxydation von m-Mononitro-p-oxybenzaldehyd 1488; Constitution von m-Mononitro-p-methoxybenzaldehyd (m-Mononitroanisaldehyd) 1489.
- Schoeller (A.), Derivate des Hystazirins 1601 f.
- Schönbrodt (A.), Derivate des Acetessigäthers 2604.
- Schoeneweg, flameless Powder 2681.
- Schönherr (R.) siehe Krafft (F.).
- Schöpf (M.), Diphenylaminderivate 935 f.; Einwirkung der Monobrom-m-mononitrobenzoesäuren auf Anilin: Anilidobenzoësäuren 1664 ff.; Phenylazimidobenzoësäure 1666.
- Schohe, Herstellung von Dünnpapieren 2769.
- Scholvien (C.), Bromäthyl 754.
- Schott siehe Froideville (M. v.).
- Schott (V.), Untersuchung des thüringischen Glases 2684; über die Glasschmelzerei 2685; Verhalten von Glas gegen destillirtes Wasser 2688.
- Schrader (E.), die Structur der Legirungen 2626.
- Schrank (J.), über den im Hühnerstinkende Fäulniss hervorruhenden Bacillus 2276.
- Schrauf (A.), Krystallform von Trimethyläthylidenmilchsäure 1522.
- Schreiber (K.), elektromotorische Kraft dünner Niederschläge von Blei- und Mangansuperoxyd auf Platinplatten 278.
- Schreib (H.), Löslichkeit des Calciumcarbonats in heissen Chlorammonium-

- lösungen 192; über den Ammoniak-sodaproceß 2655; Reinigung der Abwässer 2734.
- Schreiber (O.) siehe Fragner (K.).
- Schreiber (P.), Prüfung von Thermometern unterhalb des Eispunktes 222 f.
- Schreiner (L.), Hautfilter für Gerbstoffbestimmung 2588.
- Schröder (J. F.), Theorie der übersättigten Lösungen 174 f.
- Schroeder (M. J.), Nachweis von Antifebrin im Phenacetin 2450, 2451.
- Schröter (H. J. M.) siehe Trimble (H.).
- Schrötter (H.), Einwirkung von Benzoylchlorid auf Albumosen 2072.
- Schubart (L. H.), über p- und o-Homobenzenylamidoxim und Abkömmlinge 1206 ff.; Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf die Kaliumverbindung des p-Homobenzenylamidoxims 1209.
- Schütt (F.), über das Phykoerythrin 2104.
- Schütze (R.), Cellulose aus dem Mantel von *Phallusia mammillaris* 2156.
- Schulte im Hofe, Einfluß der Milch und Schwefelsäure auf den Stickstoffgehalt der Würze 2797; Beurteilung des Roggens für Pilsbierfabriken 2803 f.
- Schulten (A. de), Darstellung von krystallisiertem Trilithiumphosphat aus amorphem Trilithiumphosphat und Chlorlithium, Darstellung von krystallisiertem Lithiumarseniat 453; krystallisierte Hydrate des Kobalt- und Eisenoxyduls 473 f.; Zinkphosphate und -arsenate 506 f.; Cadmiumphosphate und -arsenate: Cadmiumapatite 509 ff.
- Schultheß (W.) siehe Goldschmidt (H.).
- Schultz (G.) siehe Anschütz (R.).
- Schultze (E.), Einfluß der Nahrung auf die Ausscheidung der amidartigen Substanzen 2176 f.
- Schultze (W.), Biergeschmack in bleihaltigen Biergläsern 2689; das Wasserbinden der Malztrockensubstanz 2795.
- Schultze (W. H.), elektrisches Leitvermögen des Glimmers bei hoher Temperatur 287 f.
- Schulz (H.), Wirkung des Fluorwasserstoffs auf den thierischen Körper 2186; Bemerkung zur Soldainischen Zuckerbestimmungsmethode 2467.
- Schulz (J.) siehe Frühling (R.).
- Schulz (O.), Molekulargewicht der Säuren $C_nH_{2n-1}O_2$ nach Baoult 132.
- Schulze, Verfälschung getrockneter Schlämpe 2775.
- Schulze (E.), Bildung von Rohrzucker in etiolirten Keimpflanzen 2098; Betain und Cholin in den Samen von *Vicia sativa* 2107.
- Schulze (E.) und Kisser (E.), Zersetzung von Proteinstoffen in verdunkelten grünen Pflanzen 2085.
- Schulze (E.) und Steiger (E.), stickstofffreie Reservestoffe im Samen von *Lupinus luteus* 2087; Lecithingehalt der Pflanzen 2095; neues Kohlenhydrat aus Rothklee- und Luzernepflanzen 2098.
- Schulze (E.), Steiger (E.) und Maxwell (W.), Untersuchung der Pflanzenzellmembranen 2087 f.
- Schulze (J.) siehe Alt (H.).
- Schulze (W.), Derivate des m-Amidobenzamids 911 ff.; m-Benzamidoazophenol 912; m-Nitrobenzoyl-m-amidobenzoësäure 913 f.; Anhydrid der m-Nitrobenzoësäure 915.
- Schumacher siehe Hussak (E.).
- Schumacher-Kopp, Nachweis von Alaun in Brot 2519; Untersuchungsmethoden der Branntweine 2583 f.
- Schumann, Zugfestigkeit des Cements beim Erhärten in Seewasser 2696.
- Schumann (A.), Darstellung von Dextrin 2774.
- Schumann (J. C.), Darstellung von Maisstärke, Darstellung von Maischrot 2767.
- Schumann (O.), Aenderung der elektrischen Leitungsfähigkeit von Nickelspiralen 285.
- Schumann (R.) siehe Miche (J.).
- Schumann (V.), Beziehungen zwischen der Vermehrung des Farbstoffs in photographischen Platten und der Lichtempfindlichkeit 2876; siehe Zettnow (E.).
- Schuster (M.), Krystallform des Fruchtzuckers 2046.
- Schwab siehe Kühn (J.).
- Schwab (M.) siehe Estcourt (C.).
- Schwackhöfer (F.), Reinigung der Abwässer aus Brauereien, Temperatur der Pfannenböden 2795.
- Schwaderer (R.) siehe Lellmann (E.).
- Schwartz (Y.) und Lösekann (G.), Darstellung von Oxymethylsulfosäure 2672.

- Schwarz (C.), Nachweis von Nitraten im Jodkalium 2345 f.
- Schwarz (P. W.) siehe Stein (W. M.).
- Schweissinger, Futterwerth der Eintagsfliege (Weiswurm) 2727.
- Schweissinger (O.), Prüfung des Blauholzextracts auf Zucker 2516; Analyse des Harns 2549.
- Schwicker (A.), Sulfite und Thio-sulfate: Constitution der Sulfite von Natriumammonium und Natriumkalium 377 f.; Natriumkaliumthio-sulfate, Verhalten derselben gegen Silbernitrat 379.
- Schwirkus (R.), Anlauffarben von Stahl, Kupfer und Messing 2615.
- Scotfield (M.) siehe Haycraft (J. B.).
- Scott (A.), Dampfdichten bei hohen Temperaturen 123; volumetrische Zusammensetzung von Wasser 150.
- Sebelien (J.), Bestimmung des Fettes der Buttermilch 2532 f.; die Fettmenge der Buttermilch 2749 f.
- Seccerbak, Stickstoffbestimmung in organischen Substanzen 2428.
- Seelig (E.), Einwirkung von Chlor und Brom gegen Essigsäure-Benzyl-, -p-Brombenzyl-, -Aethyl-, -Phenyläther, Benzoesäure-Aethyläther und Toluol 1360 f.; Tribromphenylacetat 1361.
- Segall siehe Buchner.
- Seger, Unterglasurfarben 2694; Analysen von Thon 2695.
- Seger (H.), Gasofen für keramische Zwecke 2618.
- Schwald (E.), Selbstverdauung des lebenden Magens 2149; Apparat für die Harnstoffbestimmung 2591; Thermoregulator für Thermostaten 2593.
- Seidler (P.), Sprengstoffe aus Nitraten, Chloraten etc. mit Diazosulfosäuren 2680.
- Seitz (F.), β -Naphthochinaldin und Derivate 1046 ff.; Methylphenylpyridindicarbonsäure 1049; Naphtochinolin-carbonsäure 1050 f.
- Selitreney (L.), Zersetzung des Leims durch Spaltpilze 2079.
- Seliwanoff (T.), Reactionen des Lignins, Holzfaser der Kiefer 2521.
- Sell, Methoden zur Fuselölbestimmung 2773.
- Sell (W. J.) und Lewis (W. J.), Salze einer Chrom und Harnstoff enthaltenden Base 1947 ff.
- Sels, Mittel zum Tödten des Cements 2833.
- Sembritzki (F.), Succinendiamidoxim und Abkömmlinge 1228 ff.
- Semenow (A.), Untersuchung der Pernambuco-Jaborandi 2116.
- Semmler (F. W.), ein Kohlenwasserstoff aus dem Oel von *Carlina acaulis* 2127.
- Sempolowski (L.), Verwendung von Seethieren als Dünger 2723.
- Sempotowski (Leo), isomere Derivate des Aethylbenzols 724 ff.: p-Aethylbenzolsulfosäure, p-Aethylphenol 725; m-p-Dioxyäthylbenzol, o- und p-Bromäthylbenzol und Sulfosäuren 726; o- und m-Aethylbenzolsulfosäuren, o-, m-Aethylphenol und Sulfosäuren 727.
- Senderens (J. B.), Hydrat des Kaliumdisulfats 448 f.
- Sendtner (R.), Untersuchung der Butter 2534.
- Sentex (A.), Maréchal (O.) und Saurier (A.), Darstellung von Goldbronze 2628.
- Serno, Auftreten und Verhalten der Salpetersäure in Pflanzen 2088.
- Sestini (F.) Verwendung von Geflügel-excrementen als Dünger 2723; Wirkung der dem Kupfersulfatzugesetzten indifferenten Pulver auf die Reben 2787.
- Sestini (F.) und Sestini (L.), ammoniakalische Gährung der Harnsäure 2216 f.
- Setlik (B.), Bestimmung des Schwefelsäureanhydrids in rauchender Schwefelsäure 2341; Analyse des Wolframits 2414.
- Setschenow (J.), Absorption der Kohlensäure durch Salzlösungen 157; Constitution der Salzlösungen auf Grund ihres Verhaltens zu Kohlensäure 171 f.
- Seubert (K.), physikalische Constanten von Halogensubstitutionsproducten des Benzols und Toluols 760 f.; siehe Meyer (Lothar).
- Seutter (E. v.), Papaverinphenacylbromid 1990 Anm.
- Severi (A.), Nachweis von Chloroform bei Vergiftungsfällen 2558.
- Seward (Margarete), siehe Pendlebury (W. H.).
- Seyberlich (A.), Verwendung und Darstellung des Traubenzuckers 2766.
- Seyewitz (A.), m-Phenylendiamin aus Resorcin 884; Dioxydiphenylamin 936 f.; Farbstoff aus Resorcin 937.

- Seyferth (A.), Paraffinöl als Deckungsmittel für Zucker 2780.
- Sheldon (S.) siehe Trowbridge (J.)
- Shenstone (J. C.), Analyse von condensierter Milch 2744.
- Shilton (A. J.), Glycerin als Konservierungsmittel für Schwefelwasserstoffwasser 2300.
- Short (J. G.), Einfluß des Enthornens der Milchkühe auf die Milchproduction 2172; Bestimmung des Fettes in der Milch 2530; siehe Jenkins (E. H.).
- Sieber (N.) siehe Nencki (M.).
- Siebold (L.), Farbholzextracte und ihre Verfälschung 2872.
- Siegfried (M.), Aethylenmilchsäure 2604.
- Siersch (A.) siehe Kubin (E.).
- Silber (P.) siehe Ciamician (G.).
- Silbermann (O.), gerinnungserregende Wirkung von Blutgiften 2161 f.
- Silow (D.), Constitution von Legierungen: Stahl, Goldlegierung, Messing, Bronze, Cadmium-Wismuth, Blei-Zinn, Gold-Platin 70.
- Silva (E.) siehe Zecchini (M.).
- Simand (F.), Bestimmung von Gerbstoff in Gerbmateriale 2489; Eigenschaften des Wassers für Gerbereien 2840; siehe Weiße (B.).
- Simpson (J.) siehe Parnell (E. W.).
- Singer (J.), Darstellung und Reinigung von Schwefelkohlenstoff 2652.
- Singer (R.), Darstellung und Reinigung von Schwefelkohlenstoff 2652.
- Sitnikoff (A.) siehe Chroustschoff (P.).
- Siven (V. O.) siehe Hjelt (E.).
- Skinner (S.) und Ruhemann (S.), Citronen- und Aconitsäure 2604.
- Skoglund (J. W.), rauchloses Pulver 2679.
- Skraup (Zd. H.), Kynurin aus Cinchoninsäure 1022; Benzoylverbindungen von Phenolen, Alkoholen (Glycerin, Mannit) und Zuckerarten 1356 f.; Tetrabenzoyldiresorcin, Tribenzoylphloroglucin, Reinigung von Phloroglucin 1389; Darstellung des Cincholeipons und seiner Derivate aus Chinin 2014 f.; Constitution und Derivate der Dextrose 2044 f.
- Skraup (Zd. H.) und Wiegmann (D.), Aethylmethylamin aus Morphin 1989; Aethyldimethylamin aus Codeinmethyljodid 1990.
- Skraup (Zd. H.) und Würstl (J.), Cinchonidin und Chinidin, Cincholeipon 2017; Chininsäure 2018.
- Smith (A. W.) siehe Mabery (C. F.).
- Smith (E. F.), oxydirende Wirkung des elektrischen Stromes zwecks leichter analytischer Bestimmung von Schwefel, Chrom etc. in Mineralien 295; Verbindungen von Monochlordinitrophenol mit aromatischen Aminen und Alkaloiden 866; Anwendung des galvanischen Stromes zur Oxydation von Schwefel 2333.
- Smith (E. F.) und Frankel (L. K.), Trennung von Metallen auf elektrolytischem Wege 2305; Trennung von Cadmium und Zink 2409; Trennung von Cadmium und Kupfer 2409 f.; Trennung von Quecksilber und Kupfer 2421.
- Smith (E. F.) und Keller (Harry F.), Kohlenwasserstoff $C_{21}H_{42}$ 772 f.
- Smith (F.), Analyse von Pferdeharn 2182.
- Smith (G.), Kuhmilch als Kindernahrung 2745.
- Smith (H. W.) siehe Dixon (H. B.).
- Smith (R. W.) siehe Huderson (G. G.).
- Smith (W.), Destillationsproducte verschiedener Kohlen, Naphtalin in Gasleitungsröhren 2815; Wolle und Pelzwerk 2842.
- Smith (W. J.) siehe Hyde (G. W.).
- Smolka (A.) und Friedreich (A.), Derivate des Cyanamids resp. des Guanidins: Biguanid, Dicyandiamidin 666; Melamin, Melam, Ammelin, Biuretdicyanamid 667.
- Smyth (C. P.), Spectra von Vacuum-entladungsröhren 317 f.
- Snow (H. W.), Prüfung der ätherischen Öle 2509; Jodabsorption ätherischer Öle 2510; Nachweis von Verfälschungen im Pfefferminzöl 2512.
- Soave (M.) siehe Giacosa (P.).
- Söderbaum (H. G.) und Widmann (O.), o-Amidobenzylalkohol und Derivate: ω -Oxytolyl-, Dioxityltharnstoff; Phenylidihydroacimiazin 1363 f.; ω -Oxytolylphenyltharnstoff, ω -Oxytolylallyl-, ω -Oxytolylphenylthioharnstoff und Ueberführung in Miacinderivate 1364 f.; ω -Oxytolylmethyl-, ω -Oxytolyläthylthioharnstoff, Phenethylidihydro-, Phenäthylidihydrothiomiazin, Phenmethyl-, Phenäthyl-, Phenallyldihydroacimiazin 1365; Phenidihydro-, Benzophenylidihydroacimiazin, Phendiacimiazin 1366.

- Söldner (F.), die Salze der Milch und ihr Verhalten zum Casein 2172; Bestimmung der Diastasewirkung des Malzes 2462.
- Sohn (O. E.), Wasserbadregulator 2594.
- Schucke (L.), Entstehung des Stromes in der galvanischen Kette 271; Contact- und Dissociationshypothese der Strombildung 272.
- Sokoloff (E.), Kohlenwasserstoffe C_8H_{18} und C_9H_{18} aus Methylpropylcarbinol und Aethylpropylcarbinol 708 f.; Aethylpropylketon gegen Jodmethyl resp. -äthyl und Zink 1555.
- Soldaini (E.), Bestimmung der Glycose und Darstellung der sogenannten Soldaini'schen Lösung 2468.
- Soltsien (P.), Unterschied von Weizen- und Roggenmehl in Backwaaren 2518.
- Solway, Darstellung von Chlor und Chlorkalk 2643; Gewinnung von Ammoniak, Salzsäure und Chlor aus Chlorammon 2644; Aufschließung kalkreicher Phosphate (Ciplyt) 2717.
- Solway (E.), Reinigung des rohen Natriumdicarbonats 2656.
- Sondén (K.) siehe Pettersson (O.).
- Sonne (W.), Deltametall 2628; Wasseranalysen aus dem Großherzogthum Hessen 2631; Gewichtsverminderung der Brotsorten beim Lagern 2806 f.; Papierfärbung 2835.
- Sonne (W.) und Kutscher (Fr.), Einwirkung von Luft und Wärme auf den Gerbstoff der Weidenrinde 2095.
- Sorauer, die Stengelfäule der Kartoffeln 2773.
- Sorel (E.), Fabrikation der Schwefelsäure 2647; Rectification des Alkohols 2779.
- Soret (A.), Occlusion der Gase bei der Elektrolyse von Kupfersulfat 295.
- Soret (C.) und Duparc (L.), specifisches Gewicht von Thalliumalaun 147.
- Soret (J. L.) und Sarasin (E.), Brechungsvermögen des Meerwassers 311.
- Soret (L.) und Robineau (F.), Darstellung von Nickeloxydiamminnitrit 472 f.
- Sorokin (W.), Aenderung des Drehungsvermögens von Dextroseverbindungen, Salicin und Helicin durch das Lösungsmittel 325.
- Sostegni (L.), Bestimmung des Alkohols im Wein 2441; Nachweis und Abscheidung künstlicher Farbstoffe im Wein 2567 ff.; Capillarität der Ackerböden 2703.
- Soxhlet, Bestimmung des Fettes in der Milch 2531.
- Späth (E.), die hydrographischen Verhältnisse Oberfrankens 2636.
- Spallanzani (P.), flüchtige Fettsäuren der Butter 2173; Gehalt der Butter an flüchtigen Fettsäuren 2536.
- Speck, Veränderungen des Athmeprocesses durch die Muskelthätigkeit 2145.
- Spencer (G. F.), das Diffusionsverfahren bei der Zuckerfabrikation in Magnolia 2755.
- Sperry (F. L.), Sperrylit 588.
- Spiegel (L.), Constitution des Fichtelits (Retenperhydrür) 713; siehe Liebermann (O.).
- Spilker (A.), Darstellung neuer stickstoffhaltiger Salicylsäurederivate: Salicylamid, -nitril, -thioamid, Salicylamidoxim 1678 ff.; Salicylazoximderivate 1683 f.; Salicylathoximderivate 1684 f.; siehe Pinner (A.).
- Spilker (E.) siehe Salkowski (E.).
- Spiro (K.) siehe Wislicenus (W.).
- Spiridonoff (N.), zur Geschichte der Dioxystearinsäuren 2604.
- Sprague (Ch.) siehe Buchka (K.).
- Spring (W.), Zunahme der chemischen Energie bei der Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure auf Kalkspath 67 f.; Ursprung des beim Zersetzen der Chlorate durch Hitze auftretenden Chlors 358 f.; Ueberzinnäure 529 f.; Geruch der Kalkstein- und Marmorarten 2658.
- Spring (W.) und Demarteau (J.), Polysulfide des Kaliums 449 ff.; Aethyltetrasulfid 450.
- Springfeld (A.), Giftigkeit des Blutserums des Flusaaals 2163.
- Squibb (E. R.), Bestimmung des Morphins im Opium 2479 f.; Werthbestimmung des Rohcocaïns 2488 f.; Pyknometer 2589.
- Squire (W. S.), Reinigung von Alkohol 2778.
- Srpek (O.), Hydrirung von Chinolinderivaten 1027.
- Stadelmann (E.), Vorkommen des Pepsins im Harn, Einfluss der Salze auf die Pepsinverdauung 2178.
- Städel (W.), Keller (A.) und Kolb (A.), o- und p-Mononitro-m-kresol 1403.
- Stahl (W.), Bestimmung des Bleies 2410 f.; Bestimmung von Kupfer in

- manganhaltigen Geschicken 2418; Verhalten des Kupfers in den Flammen- ofentemperaturen 2621.
- Stammer (K.), Beziehungen zwischen dem Aschen- und Melasseverhältniß in der Zuckerfabrikation 2761.
- Standke (O.) siehe Klinger (H.).
- Stark (A. C.), Nachweis von Antipyrin in Flüssigkeiten 2440.
- Starting (A.), Bereitung von Benzoesäure aus Harz 2674.
- Staveley (W. W.), Untersuchung roher Carbonsäure 2448 f.; Darstellung von Alkalicarbonaten 2654; Auftreten leichter Paraffine bei der Destillation von schwerem Theer 2825.
- Stead (J. E.), Bestimmung von Aluminium in Stahl und Eisen 2389; Apparate für die Gasanalyse 2591.
- Steeg und Reuter, Polarimeter für circular polarisierende Flüssigkeiten 323; Polarisationsapparat für die Weinanalyse 2587.
- Steenbuch (Chr.), Untersuchung des Oels von Delphinus phocaena 2158.
- Stefan (J.), Diffusion von Salzsäure in Ammoniak (Apparat) 208 ff.; Diffusionsvorgang zwischen Säuren und Basen 210; Diffusions-, Affinitätscoefficienten und Leitungsfähigkeit von Elektrolyten 210 f.
- Steffeck, Gerstenuntersuchung 2796.
- Steiger (E.), Bestimmung der Galactose 2462; siehe Schulze (E.).
- Stein (G.), Doppelsalze des Fluorantimons mit Fluorlithium und Chlorlithium 427.
- Stein (H.), Rosa Dubarry, farbige Porcellanglasuren 2694.
- Stein (W. M.) und Schwarz (P. W.), Bestimmung des Ammoniaks durch Destillation 2343.
- Steinthal (H. M.), Ersatzmittel für Kautschuk 2834.
- Stelbing (J. H.), photographische Entwickler 2881.
- Stern (J.) siehe Anthor (C.).
- Stern (R.), Beziehungen zwischen chemischer Constitution und physiologischer Wirkung bei Hydronaphthylaminen und Hydronaphthochinolen 2183.
- Stetefeld, Auslaugung des Silbers 2607.
- Steuart (D. R.), Fabrikation des Paraffinöls 2825.
- Stevenson (Th.), Saccharinwirkung 2191.
- Sticker (G.), Chemie des Speichels 2148 f.
- Stieglitz (J.), Verhalten von Amidoximen gegen Diazobenzolverbindungen (Benzonylhydrazoximderivate) 1240 ff.;
- Stierlin (R.), Benzile: α - und β -Anisildioxim und Diacetylverbindung; Anisilmonoxim 1587 f.; Di-p-dimethylbenzil (p-Tolil) und Dioxime; p-Toluin, Acetyl- und Benzoylverbindung 1589 f.; Desoxy-, Benzyl-desoxytoluin 1590.
- Stift (A.), Wirkung des Saccharins auf die Verdauung 2191, 2776; Analyse von Suppen- und Gemüseconserven 2808.
- Stillingleet Johnson (G.) siehe Johnson (G. Stillingleet).
- Stillmark (H.), Darstellung und Eigenschaften des Bicins 2075.
- Stintzing (R.), Untersuchung des Magensaftes 2553.
- Stockmeier, die Ranzidität der Speisefette 2832.
- Stodart siehe Faraday.
- Stoehr (C.), Structur des Ecgonins 1981.
- Stohmann (F.), Kleber (C.) und Langbein (H.), Methode der Verbrennung organischer Substanzen in Sauerstoff bei hohem Druck 249; Verbrennungswärmen aromatischer und von Verbindungen der Fettreihe 249 ff., von isomeren Kohlenwasserstoffen 251, von stellungsisomeren Säuren 251 f., von homologen Säuren, von Methylestern aus ein- und mehrbasischen Säuren 252.
- Stokes (A. W.), Bestimmung des Fettes in der Milch 2529.
- Stoklassa (J.), Untersuchung von frischen und fossilen Knochen auf Fluor 2360; Zusammensetzung von Quell- und Brunnensäuren aus Ierschichten (Kreideformation) 2637; die Spodiumabfälle 2721.
- Stolba (F.), Darstellung von Fluorborammonium 431 f.; Goldkristalle 587 f.; Verbrennung von Graphit 2376; Aufschmelzung von Beryll 2387; Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure 2592.
- Stoletow (A.), Einwirkung des Lichtes auf elektrische Ladungen 306 f.
- Stoltenhoff (R.), Herstellung von Stärke aus Körnerfrüchten 2768.

- Stone (G. C.), Saugvorrichtung zum Filtrieren 2588.
- Stone (M. Chester), farbige Verzierungen auf porösen Thonwaren 2694.
- Stone (W.) und Tollens (B.), Gährung einiger Zuckerarten 2197; Gährversuche mit verschiedenen Zuckerarten 2776.
- Stood (A.), Wirkung des Kochsalzes auf Boden und Pflanzen 2715.
- Storch (L.), Zinnsulfid und Sulfozinn-säure 530 ff.; siehe Lepéz (C.).
- Stortenbecker (W.), Verbindungen von Chlor mit Jod (Gleichgewichtszustände zwischen Chlor und Jod) 67.
- Strache (H.), Oxydation von Chino-idin 2018, von Chinin 2019; siehe Goldschmidt (G.).
- Stransky (S.), Zusammenstellung von Zahlenrelationen der Atomgewichte 107.
- Strasilla (A.), Prägeverfahren mit Lithographiesteinen 2878.
- Strasser (L.) siehe Bamberger (E.).
- Straßmann, Schädlichkeit des Fusel-öls im Brantwein 2773.
- Straßmann (H.), Monobromaceto-phenon gegen Hydroxylamin, Phenylglyoxim 1556 f.; isomere Methyl-des-oxybenzoine: p-Tolyl- und p-Xyl-phenylketon nebst Derivaten 1585 f.
- Strauss siehe Dahmen.
- Strauss (J.) siehe Goldschmidt (H.).
- Streathfield (F. W.) siehe Meldola (B.).
- Streintz (F.), elektromotorische Kraft eines Silber-Quecksilber-Elementes 277; Theorie der Secundärelemente 279.
- Striegler, Darstellung der Soldainischen Lösung 2467.
- Strohmer (F.), Vegetationsversuche mit Zuckerrüben 2714; Analysen verschiedener Conserven 2808.
- Strohmer (F.) und Cech (J.), Unter-suchung der Melasse 2471 f.
- Strohmer (F.) und Jesser (L.), Be-stimmung der Saccharose in der Rübe 2490 f., 2491 f.
- Strohmer (L.), Untersuchung von Speisesyrup 2758.
- Stroschein (E.), Ventilspritzflasche 2587; Saug- und Meßvorrichtung für Meßpipetten 2590.
- Strouhal (V.) siehe Barus (C.).
- Strubell (A.), Bau und Entwicklung der Rübennematoden 2756.
- Studer (B.), Nachweis von Zucker im Harn 2550.
- Stuhlmann (C. C.), Krystallform von Bromchinolinderivaten 1019 f.; Kry-stallform von Jodthymol-Benzoyläther 1419.
- Stukovenkov, benzoësaures Queck-silber gegen Syphilis 2191.
- Stutzer (A.), künstliche Verdauung 2147; verbesserter Schüttelapparat 2596.
- Suida (W.), o-Aethylphenol 727 f.
- Suilliot (H.), und Raynaud (H.), Darstellung von Jodoform 2664.
- Sulmann (H. L.) siehe Claus (C. F.).
- Süßdorf (M.), mikrochemischer Nach-weis von thierischem Schleim 2559.
- Sutherland (W.), Gesetz der Molekular-kraft 27; Molekularrefraction 313.
- Swan (M. E.), Photomikrographie 2882.
- Swarts (F.), Nachweis von Brom 2329.
- Swaving (A. J.) und Hilger (A.), Löslichkeit der Chinabasen in Xylol 2478.
- Swoboda, Gewinnung von Zucker aus der Füllmasse 2758.
- Sworn (S. A.), Constitution des aro-matischen Kernes 722.
- Sykes (W. J.), Unterscheidung der verschiedenen Saccharomycetesarten 2257.
- Symons (W. H.) siehe Gerrard (A. W.).
- Szilasi (J.), Untersuchung des grünen Ultramarins 2847.
- Tacke (B.), Stickstoffverlust bei der Nitrification und Stickstoffgewinn im vegetationsfreien Erdboden 2707, 2708.
- Tafel (J.), Reduction der Hydrazone: β -Pentylamin, Phenyläthylamin 1296 f.; Phenylpropylamin und Salze, Diamidohexan 1297 f.; 2,5-Dimethylpyrrolidin 1298; Schüttelapparat für Laboratorien 2596; γ -Amidovalerian-säure III 2804; siehe Fischer (E.).
- Tafel (J.) und Neugebauer (A.), 2-Methylpyrrolidin und Salze, Nitro-somethyl-, 1,2-Dimethylpyrrolidin 813.
- Taffe (H.), Untersuchung von Fetten auf zugesetzte Stearinsäure 2546.
- Tahara (J.) und Kitao (M.), Zusa-mensetzung der Shoya 2807.
- Tait (P. G.), Zusammendrückbarkeit von Wasser und Salz (Chlornatrium)-lösungen 164.
- Takahashi (D.), Scutellarin aus der

- Wurzel von *Scutellaria lanceolaria* 2104.
- Takahashi (D.) und Inoko (Y.), physiologische Wirkung des Fugugiftes 2189.
- Takamatsu, japanesische Emails 2693 f.
- Tamba (K.), Löslichkeit von einigen Alkaloiden in absolutem Aether 1969; siehe Hilger (A.).
- Tammann (G.), Wirkung der Fermente in Analogie mit den katalytischen Reactionen: Wirkung des Emulsins auf Amygdalin, auf Salicin und Harnstoff, Inversion des Rohrzuckers mittelst Invertin 27 ff.; durch Mikroorganismen hervorgerufene Reactionen 31; Affinitätsgrößen von Basen, nachgewiesen durch die katalytische Wirkung derselben auf Wasserstoffsperoxyd 31 f.; Gefrierpunkte der Lösungen von Wasserstoffsperoxyd (Molekulargröße) 32; Molekulargewicht von Legirungen (Amalgamen) nach Raoult 138 f.; Dampfspannungen wässriger Lösungen, Bildung von Hydraten 168 f.
- Tanakadaté (A.), thermischer Effect der Aenderung des Magnetismus in weichem Eisen 398; siehe Bottomley (T.).
- Taniguti (Ken), Einfluss der Alkalien auf die Oxydation im Organismus 2131.
- Tanret (C.), Links-Inosit und Quebrachit 2049; Ergosterin 2096.
- Tappeiner (H.), Wirkung des Fluornatriums auf den thierischen Organismus 2186.
- Targioni-Tozzetti (A.) und Berlese (A.), Vernichtung der Cochenille mit Schwefelkohlenstoff 2740.
- Taubes-Bărladu (S.), die Erdöle Rumäniens 2823.
- Tauss (H.), Verhalten von Holz und Cellulose bei erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck 2838 f.
- Tedesco (A.), Milchglas 2687.
- Teed (F. L.), Bestimmung der Härte des Wassers 2386.
- Teplow (M.), Theorie der Schwefelsäurelösungen (Schwingungsknoten-theorie) 175 f.
- Tereg, Verhalten von m-Xylol im Organismus 1876.
- Tereschin (S.), Dielektricitätsconstante organischer Flüssigkeiten (homologer Verbindungen aromatischer Kohlenwasserstoffe, Aethylalkohol), von Wasser 264.
- Terrier und Mercier, festes Petroleum 2824.
- Terry (H. L.), harzige Bestandtheile des Kautschuks 2129.
- Tetmajer, Festigkeit und Dehnbarkeit der Aluminiumbronze und des Aluminiummessings 2626; Volumbeständigkeit hydraulischer Bindemittel 2696 f.
- Teyxeira (G.), Aufsuchung von Verfälschungen in der Milch 2526.
- Thal (R.), Untersuchung von Fleischconserven 2753.
- Than (C. v.), Molekularvolumen von Gasen 150; Oxydation von Wasserstoff durch Stickoxyd 400; Gasanalyse organischer Verbindungen 2426.
- Than (C. v.) und Halasz (A.), Dichte des Salzsäuregases 356.
- Than (C. v.) und Hoffer (J.), elektrolytischer Sauerstoff 346 f.
- Theegarten (A.), Wasser von heißen Quellen bei Sofia 2632; Untersuchung des Wassers der Sammelbrunnen der Samara-Wasserleitung 2642.
- Thiele (J.), Erzeugung eines Chlorstromes im Kipp'schen Apparat 355; Entwicklung von Stickoxydgas 401; Gasentwicklungsapparat 2592.
- Thierfelder (H.), Wesen des Gehirnzuckers 2153 f.
- Thillot (A.), Naphtalichte 2823; siehe Jawein (L.).
- Thörner (W.), Anwendungen der Hempel'schen Gasbürette 2302; Wasser des Germaniabrunnens zu Schwalheim (Hessen) 2631; Fettanalysen, Brechungsexponent von Fetten 2831.
- Thoiss (G.), zur Kenntniss des Adenins 2152 f.
- Thoma (M.), Absorption von Wasserstoff durch Metalle (Palladium, Platin - Palladiumlegirung, Eisen) 342 ff.
- Thomas, Herstellung eines Hydrochinonentwicklers 2880.
- Thomas (L.) und Trépiéd (Ch.), Wasserstoffspectrum 317.
- Thompson (C.) siehe Wright (C. R. A.).
- Thompson (E.), Gasentwicklungsapparat 2592.
- Thompson (J. B.) und White, Gewinnung von Alkalimetallen und Chrom 2805.

- Thompson (L.), Thompson'sches Calorimeter zur Bestimmung der Verbrennungswärme von Steinkohlen 253.
- Thompson (S. P.), galvanische Verplatinirung 2625; Prüfung von Glaswaaren 2687.
- Thompson (W. G.) und Claus (W. H.), Herstellung gelber bis brauner Azofarbstoffe 2869.
- Thompson (W. P.) siehe Toll (G.).
- Thoms (H.), kohlensaures Zinkoxydammonium 506.
- Thomsen (J.), Lösen von Phosphorsäureanhydrid in Wasser 408; Zinksulfhydrat 507.
- Thomson (C.) siehe Wright (C. R. A.).
- Thomson (E.), elektrisches Schweißverfahren 2613.
- Thomson (J. J.), Messungen der specifischen Inductionscoefficienten dielektrischer Körper 262; elektrische Schwingungen 304; Ausbreitung elektrischer Wellen 305; Dielektricitätsconstante von festen Körpern (Glas, Ebonit, Schwefel) 306.
- Thomson (J. J.) und Monckmann (J.), Einfluß der Oberflächenspannung der Flüssigkeiten auf die chemischen Prozesse (Zuckerlösung gegen Kaliumpermanganat, Natriumhyposulfit gegen Kaliumdichromat, Wasserstoffhyperoxyd gegen Anilin, Eosin, Rosenaufguss, Salpetersäure gegen Indigo) 85.
- Thomson (Sir W.), Gleichgewicht der Atome und Elasticität fester Verbindungen 24.
- Thomson (W.), antiseptische Eigenschaften von Fluorverbindungen 2218; Bestimmung des Heizwerthes von Steinkohlen 2815.
- Thorne (L. T.), technische Verwendungen des Sauerstoffs 2630.
- Thorpe (T. E.), Einwirkung flüssiger Kalium-Natriumlegirung auf rectificirten Schwefelkohlenstoff: Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs durch Stofs (Apparat), Entstehung einer Verbrennung von Kohlenstoffmonosulfid mit Kalium 335 f.
- Thorpe (T. E.) und Hambly (F. J.), Dampfdichte von Fluorwasserstoff 129; Phosphoroxysulfid 416.
- Thorpe (T. E.) und Rodger (J. W.), Thiophosphorylfluorid, Bildung von Thiophosphodiaminsäure aus Thiophosphorylfluorid 416 f.
- Thoulet und Chevalier, specifische Wärme des Meerwassers 228.
- Thowless (O. M.), Apparat zur Reduction von Alkalien 2605.
- Threlfall (R.), Bestimmung hoher elektrischer Widerstände 286.
- Threlfall (R.) und Pollock (A.), Prüfung von Clark-Elementen 268.
- Thümmel (K.), Quecksilberoxychloride verschiedener Zusammensetzung 566 ff. siehe Poleck (Th.).
- Thylmann (V.) und Hilger (A.), Producte der alkoholischen Gährung, namentlich die Glycerinbildung 2194 f.
- Tichborne (Ch. R. C.), Darstellung von Stickstoff aus Ammoniumnitrit 399.
- Tidy (C. M.) siehe Crookes (W.).
- Tiemann (Fr.), Einwirkung von Hydroxylamin auf Phenylsenfö: Bildung von Thioharnstoffen 632 f.; Amidoxime und Azoime 1190; Oxalendiamidoxim 1190 f.; Einwirkung von Acetaldehyd resp. Acetessigäther auf Benzenylamidoxim 1197 ff.; mononitrirte isomere Oxybenzaldehyde und Methyläther (Methoxybenzaldehyde) 1488 ff.
- Tiesler (W.) siehe Kehrman (Fr.).
- Timiriazoff (C.), Beziehung zwischen Bestrahlungsintensität und Zersetzung von Kohlensäure in Pflanzen 2083; Protophyllin in etiolirten Pflanzen 2104.
- Tingle, Säure $C_{12}H_{16}O_8$ aus Acetonoxaläther 1726.
- Törring (H. v.), Bestimmung des Glycerins in Wein und Bier 2562; Bestimmung des Glycerins in der Branntweinschlempe 2579; Glycerin Gehalt der Branntweinschlempe 2780.
- Toll (G.) und Thompson (W. P.), Klärung des Baumwollsaamenöls und Gewinnung eines Farbstoffes daraus 2872.
- Tollens (B.), Wirkung von essigsaurem Phenylhydrazin 2058; Verhalten der Raffinose gegen Bleiessig 2759; siehe Beythien (K.); siehe Bieler (K.); siehe Hitzemann (C.).
- Tollens (B.) und Weld (F. E.), Bestandtheile des Holzes 2067; siehe Stone (W.); siehe Washburn (J. H.); siehe Wheeler (H. J.).
- Tomäi, Lagern der Cemente 2696.
- Tomlinson (H.), magnetische Induction 309.

- Torsellini (D.), Einfluß des Saccharins auf die Glycose 2485.
- Tram (N. J.), Einwirkung von Magnesium auf Metalloxyde: Legirung des Molybdäns mit Magnesium 435 f.; Bestimmung des Wolframs in Legirungen 2413.
- Traube, Darstellung von Wasserstoff-superoxyd 2642.
- Traube (H.), zinkhaltiger Aragonit von Tarnowitz 457 f.
- Traube (J.), Untersuchung des Spiritus und der alkoholischen Getränke 2579 ff.; Reinigung von Rohspiritus und Brauntwein 2778.
- Traube (M.), Autoxydation (langsame Verbrennung reducirender Körper): Fermentwirkung, Activirung des Sauerstoffs 74; Ueberschwefelsäure (Sulfurylholoxyd) 384; Verhalten derselben gegen Oxalsäure, Kohlenoxyd, schwefelsaures Chromoxyd, Wasserstoffsuperoxyd, Platin, Indigo, Hyperoxyde 384 ff.; Theorie (Constitution) des Wasserstoffhyperoxydes 387 ff.; Oxydation von Stickstoff durch Ueberschwefelsäure, Verdampfung von Wasserstoffsuperoxyd 400.
- Traube (W.), Derivate der Allophan-säure: Benzylallophanat, Allophanylmilchsäure 684 f.; Allophanylglycol-säure, Allophanylweinsäure, Resorcin-allophanat 686.
- Trépiéd (Ch.) siehe Thomas (L.).
- Treutler (P.), über die Cocos-, Palm- und Palmnussölindustrie 2829.
- Trillich (H.), Bestimmung der Kohlen-säure im Trinkwasser 2378; Wasser des Hauptbrunnens zu Münster a. Stein 2631.
- Trimble (H.) und Schröter (H. J. M.), Analyse von Campheröl 2126; Wintergreenöl und Birkenöl 2128.
- Tröger (J.) siehe Otto (R.).
- Troisier siehe Bourquelot.
- Troost (L.) und Ouyard (L.), Phos-phate und Silicate des Thoriums 561; Thoriumbromür 561 f.
- Tropp (O.) siehe Brandreth (A.).
- Trowbridge (J.) und Sabine (W.), Photographie des Spectrums eines elektrischen Funkens: Auftreten der Wasserstoff- und Sauerstofflinien 317.
- Trowbridge (J.) und Sheldon (S.), Magnetismus von Nickel- und Wolf-ramlegirungen 308 f.
- Tscheppe (A.), vergohrene Milch (Kumys, Kephir) 2744.
- Tscherikowski (N.), Gewinnung von Raffinade aus Sandzucker 2758.
- Tschernai (N.), Ausdehnungscoëfficienten von Nitratlösungen 178 f.; Constitution der Salpetersäure 179.
- Tschirsch (A.), Bestimmung des Chlorophylls 2488.
- Tummeley (E.), Azoverbindungen des Salicylaldehyds, des Salicylalkohols und Salicylsäureamids 1116 bis 1121.
- Tummeley (E.) und Vier (O.), Invert-zuckerfabrikation 2765 f.
- Turner (T.), über die Anlauffarben, die beim Härten des Stahls auf-treten 2615.
- Tust (P.), Bestandtheile des Hygrins 1985 f.
- Tutkowsky (P.), Krystallform des Azocymols 1124.
- Tutton (A. E.), Krystallform des Acetylcitronensäureanhydrids 2604.
- Twerdomehoff (S.) siehe Hell (C.).
- Udránszky (L. v.), Bildung des Gly-cerins bei der alkoholischen Gäh-rung 2260 f.; Nachweis von Fusöl in Spirituosen 2443; siehe Hins-berg (O.).
- Udránszky (L. v.) und Baumann (E.), Vorkommen von Diaminen im Harn bei Cystinurie 2179 f.
- Uffelmann, Desinfection infectiöser Darmentleerungen 2737.
- Uffelmann (J.), die Dauer der Lebensfähigkeit von Typhus- und Cholera bacillen im Koth 2268 f.
- Ullrich (E.), über das Patentblau und Säureviolett 2854.
- Ulzer (F.), Derivate der Resorcindi-sulfosäure 1903; Gummilack 2835.
- Unger, Reactionen des Sulfonals 2457; Nachweis der Paradieskörner im Pfeffer 2520.
- Ungerer (A.), Auslaugeapparat 2595.
- Urech (F.), Reaktionsgeschwindigkeit der alkalischen Kupferlösung (Feh-ling'scher Lösung) 92 f.
- Urwanzoff (L.), Oxydation der Kruc-säure mit Permanganat 2604.
- Utescher (E.), Darstellung von Lack-muspapier 2310.
- Valenta (E.), Untersuchung des Palm-kernöls 2123; Apparat für fractionirte Destillation 2590; Ueuhubafett 2830.

- Valentin (B. W.), Befreiung der Würze von Trübungen 2797.
- Valon (W. A. Mc. J.), Reinigung von Leuchtgas 2819.
- Valser siehe Granval.
- Vanier (G. P.), Apparat zum Messen von Flüssigkeiten 2590.
- Vanni (A.) siehe Schiff (H.).
- Vanrout, Bildung von Diapositiven beim Licht tropischer Leuchtkäfer 2875.
- Varet (Raoul), Umsetzung zwischen den Haloidsalzen des Quecksilbers und des Zinks, Quecksilber-Zink (und -Kupfer-) -cyanidbromid 569 f.; Ammoniakverbindungen des Quecksilbercyanids und Quecksilberchlorcyanids 571 ff.; Wirkung von Ammoniak auf die Verbindungen von Chloriden (des Zinks und Kupfers) mit Cyanquecksilber 623.
- Vaubel (W.), Zersetzung des thio-schwefelsauren Natriums resp. der Thio-schwefelsäure durch Säuren 369 f. und 372.
- Veen (E. van der), Boyle-Mariottesches Gesetz 159 f.
- Veevers (H.) siehe Estcourt (C.).
- Veley (V. H.), Löslichkeit von Metallen (Kupfer) in Säuren (Geschwindigkeit der Reaction) 74 ff.: Einwirkung von reiner Salpetersäure auf Kupfer 516.
- Venable (F. P.), Discussion betreffs der Einheit der Atomgewichte 107.
- Venator siehe Isbert.
- Vernadsky (W.), Krystallform von Trimesinsäure-Triäthyläther 4.
- Vernon (H. M.), Analyse des Trinkwassers 2315.
- Vézes (M.) siehe Joly (A.).
- Viard (G.), Zink- und Cadmiumchromit 511 ff.
- Vielhaber (H. C.), Einstellung von Normalsäuren 2314.
- Vier (O.) siehe Tummeley (E.).
- Vieth (P.), Analysen von Milch und Milchproducten 2172; Bestimmung des Fettes in der Milch 2532; Milchanalysen 2745 f.; Analysen von Milch und Rahm 2746 f.; Analysen von Butter 2748; Butterfettbestimmung 2749.
- Vigna (A.), Untersuchung der Butter 2535 f.
- Vignon (L.), Neutralisationswärme der Phenylendiamine 238; Verhalten von feinvertheiltem Zinn 525 f.; Wirkung von Chlorzink, Chlorammonium und Harz auf oxydiertes Zinn 526; Einwirkung von Wasser auf Zinnchlorid 527 f.; Polystannate des Kaliums, Verhalten von Metazinnsäure gegen Chlorkalium 528; Polymerisation von Zinnsäuren 528 f.; Analysen von Kesselspeisewasser und Anwendung von Antikesselsteinmitteln 2317; siehe Dubois (R.).
- Villari (E.), Widerstand des Wasserstoffes und anderer Gase für den elektrischen Strom und Entladungen 302.
- Ville (G.), Beziehung zwischen Nährstoffgehalt des Bodens und der Pflanzenfarbe 2088, 2703 f.
- Ville (J.), Dioxiphosphinsäuren: Dioxyönanthyl-, Dioxyanthyl-, Dioxyisooamylphosphinsäure 1454 f.; Diisoamylloxacetyl-, Dioxycumyl- und Dioxysalicylphosphinsäure 1456, 1958 f.
- Villiers (A.), Darstellung der Tetrathionsäure 383.
- Vincent (C.) und Delachanal, Vorkommen und Derivate von Sorbit 1352 f.; β -Hexylen aus Sorbit 1353; Verbindung des Sorbits mit Kupferoxyd 2460.
- Violette (C.), organische Stickstoffbestimmungen 2429.
- Violle und Chassagny, Elektrolyse von verdünnter Schwefelsäure und Phosphorsäure 291 f.
- Viquerat (A.), vergleichende Untersuchung über den antiseptischen Werth von Quecksilberjodid- und -chloridlösung, sowie von Kieselfluornatriumlösung 2219.
- Virtue (W.) siehe Volkner (F.).
- Vis (G. N.) siehe Claus (Ad.).
- Vitali (D.), Verhalten der Chloride, Bromide und Jodide der Alkalimetalle gegen concentrirte Schwefelsäure bei Gegenwart von anderen Metallsalzen: von Kupfersulfat, Nickel-salzen, Eisenoxydul- und Eisenoxydsalzen, Goldsalzen, Kobaltsalzen, Mangansalzen, Zinksalzen, Platinchlorid und Quecksilberchlorid; Anwendung dieses Verhaltens zur Entdeckung und Unterscheidung von Chloriden, Bromiden und Jodiden der Alkalimetalle 387 f.; toxi-kologischer Nachweis des Cyanquecksilbers 2433.

- Vitali (R.), Nachweis des Ammoniaks im Organismus 2558 f.
- Vogel (E.), Verwendung von Eikonogen als Entwickler 2877; Zusammensetzung des Zaponlackes 2877.
- Vogel (J. H.), Verwendung von Torfstreu als Dünger 2724; Untersuchung portugiesischer Weine 2782; siehe Lehmann (F.).
- Vogel (H. W.), Lichtempfindlichkeit des Chinolinrothpapiers 2879.
- Vogt (J. H. L.), Sulu- und Rohkupferschmelzungen 2620.
- Voigt (A.), Löslichkeit des Bleioxydes in Chlormagnesiumlauge 520; mals-analytische Bestimmung von Zink 2406; Bedeutung des Schwefels im Zinkhüttenproceß 2612.
- Voigtländer (F.), Diffusion von Säuren, Basen und Salzen in Agar-Agar-Gallerte 206 ff.
- Voiry (R.) siehe Bouchardat (G.).
- Voit (E.), Bildung von Glycogen aus Kohlehydraten 2133; siehe Bischoff (C. A.).
- Voit (E.) und Constantinidi (A.), die Kost der Vegetarier 2141.
- Volhard (J.), Darstellung von Sauerstoff aus Wasserstoff- resp. Baryum-superoxyd 345 f.; Quecksilberoxychlorid 565 f.; Bestimmung des Quecksilbers 566; Acetondiessigsäure oder Hydrochelidonsäure 2604.
- Volkner (F.) und Virtue (W.), biologische Prüfung des Malzes 2771.
- Vortmann (G.), Zersetzung der Thioschwefelsäure resp. der thioschwefelsauren Salze durch Säuren, ferner durch Quecksilberverbindungen, Arsenig- und Arsensäure, Antimon- und Zinnchlorür, sowie Zinnchlorid 370 ff.; siehe Messinger (J.).
- Vortmann (G.) und Blasberg (O.), Kobaltoctamin- (und -decamin-)salze 483 ff.
- Vortmann (G.) und Magdeburg (G.), Einwirkung von Schwefligsäure auf Kobaltammoniumsalze: kobaltamminschwefligsaure Salze 478 ff.
- Vortmann (G.) und Morgulis (E.), Merkurikobaltammoniumsalze (Luteo-, Purpureo- und Roseosalze) 482 f.
- Vortmann (G.) und Padberg (C.), Einwirkung des Schwefels auf Metallsalzlösungen (Zinnchlorür, Kupferchlorür und Quecksilberoxydulnitrat) 339; Thiosulfate von Blei-, Thallium-, Cadmium-, Zink-, Eisen-, Mangan-, und Kobaltnatrium 372 ff.
- Vosmaer (A.), Bestimmung des Schwefels in Eisen 2333; Darstellung von Chromchlorid 2390; Romit 2679 f.
- Voswinkel (A.), p-Diäthylbenzol und Derivate 728.
- Vrabec (H. J.), Bericht über die Zuckergewinnung nach dem Diffusionsverfahren 2758.
- Vries (H. de), Molekulargewicht der Raffinose 137; isotonische Coefficienten von Harnstoff, Magnesiumsulfat 211, von Salzen und Säuren 212 f.
- Vrij (J. C. de), Kaliumchromat als Reagens auf die Reinheit des schwefelsauren Chinins 2478.
- Vvedenskij (W.), Constitution der phosphorigen Säure: Mono-, Triacetylphosphorige Säure 411 f.
- Vulpus (G.), Terpinhydrat 741; Nachweis von Arsen im Glycerin 2445.
- Vulte (H. T.) siehe Wells (J. S. C.).
- Vuyksteke (J.), Entwicklungsgeschichte der Mischsaaten von Saccharomyceten 2259 f., 2795.
- Waals (van der), Veränderungen der Dichte in der Uebergangsschicht vom Dampf zur Flüssigkeit 158; thermodynamisches Gleichgewicht 215.
- Wache (R.), polymerisirende Wirkung des Natriums auf kohlenstoffreiche Nitrile: Imidobutyrylcyanpropyl 644; Amidotriäthylmiazin, Imidocaproylcapronitril, Amidotriphenylmiazin und Derivate 645 f.
- Wacker (L.) siehe Fischer (O.).
- Waddell (J.), Atomgewicht, spezifisches Gewicht des Wolframs 116.
- Wächter (F.), Artunterschiede der positiven und negativen Elektricität 261.
- Waghorn (J. W. W.), Capacität eines Condensators in elektromagnetischem Maße 261.
- Wagner (A.), Aufnahmen durch die Lochcamera 2874.
- Wagner (Georg), Tetrabromide des Diallyls 759.
- Wagner (P.), Düngversuche mit phosphorsäurereichen Düngern 2718; Guano- und Thomasniedlungung 2719.
- Wahl, Gewinnung von Aluminium durch Elektrolyse 2610.

- Wahl (R.), Anzahl der Hefezellen im glanzfreien Bier 2798.
- Wahl (R.) und Henius (M.), Verwendung von Mais zum Bierbrauen 2796.
- Wahlberg (E.), Bestimmung des Chroms im Eisen 2390.
- Wahlfors (H. A.), zur Geschichte der Oenanthylsäure II 2604.
- Wald (T.), Theorie der Krystallisation (Cohäsion) I.
- Waldbauer (J.) siehe Bujard (A.).
- Walden (P.) siehe Bischoff (C. A.).
- Walker (J.), Affinitätsbestimmung (Geschwindigkeitsconstante) organischer Basen (Amine u. A.) mittelst der Hydrochlorate: Essigsäure-Aethyläther, Harnstoff gegen Salzsäure 45 f.; p-Toluidin, Schwefelharnstoff, Propionitril, Acetamid, Acetoxim, Thiohydantoin, Asparaginsäure, Asparagin, Amidoessigsäure gegen Salzsäure 47; Affinitätsbestimmung von o-Nitroanilin, Propionitril, Schwefelharnstoff, Harnstoff, Acetamid, Diäthylharnstoff, Thiohydantoin, Asparaginsäure, Asparagin mittelst der elektrischen Leitfähigkeit 47 f.; elektrische Leitfähigkeit (AffinitätsgröÙe) von Glycocoll, Thiazol, m-Mononitroanilin, o-m- und p-Chloranilin, Dimethylthiazol, Pyridin, α - und β -Naphthylamin, p-, m- und o-Toluidin, Anilin, Chinolin, Methylanilin, m-Toluidin, p-Amidophenol, Dimethylanilin, $\alpha\alpha'$ -Lutidin, Chinaldin 49 ff.; elektrische Leitfähigkeit von Hyoscyamin und Atropin 51 f.; Bestimmung des Kupfers in organischen Verbindungen 2431 f.
- Wallach (O.), Terpene und ätherische Öle: Lauren, Menthen, Pinen, Cineol 728; Oliben, Dipenten, Phellandren, Pinene 730; Isomerieverhältnisse innerhalb der Terpengruppe: isomere Limonennitrosochloride 730 f.; Limonen-Nitrol-Piperidine, Limonen-Nitrol-Anilide 731 f.; Dipenten-, Pinen-, Terpinen, Sylvestren-Nitrol-Benzylamine 734; Molekularrefraction des Camphens 743; Limonen-Nitrol-Benzylamine, Dipenten-Nitrol-Piperidine 753; Prüfung der ätherischen Öle 2509.
- Wallach (O.) und Conrady (E.), Rotationsvermögen einiger Terpen-derivate: Limonen, Sylvestren, Sesquiterpen und Derivate 735 ff.
- Wallach (O.) und Otto (A.), isomerer Campher (Pinol) aus Pinen 739 f.; Pinolderivate 740 f.
- Waller (E.), Bestimmung der Härte des Wassers 2386.
- Walter (B.), Brechungsexponenten verschiedener Salzlösungen 172 f.; Fluorescenz 322.
- Walter (E.), Bestimmung von Phosphor, Schwefel und Silicium im Eisen 2356.
- Walter (G.), Untersuchung der Schalenhäute von *Protopterus annectens* 2156.
- Wanach (R.), Vertheilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblut 2159.
- Warburg (E.), Theorie des Volta-schen Elementes 270 f.
- Warden (C. J. H.), Pyknometer 2589; siehe Dymock (W.).
- Warder (R. B.), Theorie des Albuminoid-Ammoniakverfahrens zur Bestimmung des Stickstoffs in Trinkwässern 78 f.; Bestimmung der organischen, stickstoffhaltigen Substanz im Wasser 2317.
- Warington (R.), Reduction von Nitraten durch Mikroorganismen 2238; Salpetersäuregehalt des Regenwassers von Rothamsted 2710.
- Warren (H. N.), Darstellung von Krystallen (Alaunen, Ferrocyankalium) 3; Einfluss der Cohäsion, der Adhäsion auf die Verwandtschaft: Zersetzung von Carbonaten, von Nickel-lösungen 33; Apparat zur Erhitzung von Verbindungen unter hohem Druck 70; Apparat zur theilweisen Abscheidung von Sauerstoff aus der Luft mittelst Exosmose 154; Bleicheffect der Elektrolyse 295; Darstellung von Stickstoff mittelst Phosphor 399; Eigenschaften von Graphit verschiedenen Ursprungs 428 f.; Darstellung von Siliciumchlorid aus Siliciumeisen, von Siliciumchloroform, Aluminiumchlorid, Aluminiumnatriumchlorid, von Siliciumbromiden und -jodiden 436; Verbindung des Siliciums mit Platin, Gold und Silber 589 f.; Einfluss des elektrischen Stromes auf die Keimung 2088 f.; Anwendung des Magnesiums in der Analyse 2309; Darstellungsapparat für schweflige Säure 2593; Darstellung der Magnesiumbronze 2626.
- Warren (Th. T. P. Br.), Beständig-

- keit der fetten Pflanzenöle 2121; Darstellung und Eigenschaften des reinen Wallnufsöls 2124; Aufnahme von Blei durch Leitungswasser 2623; Thiocampher 2740; Prüfung und Reinigung des Speisewassers für Dampfkessel 2812.
- Washburn (J. H.) und Tollens (B.), Darstellung von Rohrzucker aus Mais und Süßmais 2055.
- Waterhouse, Lösung von Pyroxylin in Amylacetat, Herstellung von Lichtpausen 2877.
- Watkin (F. W.), Gasmessapparat 2591.
- Watson (G.), Constitution von Salpetersäure, von salpetersauren Salzen 191.
- Wawrinsky (R.), Analyse von Stockholmer Milch 2743.
- Weber (C. L.), galvanisches Leistungsvermögen von festem Quecksilber 284; absolute Geschwindigkeit der Ionen 299 f.
- Weber (J.) siehe Levy (S.).
- Weber (R.), Einfluß der Zusammensetzung des Glases auf die Depression des Thermometers 2683; Corrosion der Gläser durch Alkohol oder Aether 2687; Rauwerden des Glases an der Oberfläche 2687 f.; siehe Hartig (R.).
- Wedding, photometrische Untersuchung des elektrischen Bogenlichts 2822.
- Wedenski (N.), Darstellung der Kohlenhydrate des normalen Harns 2177.
- Wegerhoff (P.), Umlagerung der Oxime 1147 ff.; Diphenimid, Diphenaminsäure 1149 ff.
- Wehmer (C.), Bedeutung des Calciumoxalats in Pflanzen 2092.
- Weibull (M.), Manganapatit 497.
- Weichardt (O.) siehe Kehrmann (Fr.).
- Weichman (F. G.), Bestimmung geringer Mengen von Invertzucker 2466.
- Weigert (L.), Bestimmung des Glycerins im Wein 2445 f.
- Weinland (C.), Excremente der Kreuzspinne 2183.
- Weinschenk, Krystallmessungen der Isodiallursäure 688.
- Weinzierl (Th. v.), mechanisch-mikroskopische Analyse von Futtermehlen 2494; Beschaffenheit der niederösterreichischen Gerste 2793.
- Weisberg (J.), über die rechtsdrehenden Substanzen in der Rübe (Pectinstoffe) 2108; Bestimmung der Saccharose in der Rübe 2491; die Pectinsubstanzen der Rübe 2755; Untersuchung des polarisierenden Nichtzuckers der Rübe 2762 f.
- Weise (J.), p-Mononitrobenzenylamidoxim und p-Methyl-o-nitrobenzenylamidoxim nebst Derivaten 1199 bis 1206.
- Weiske, Beziehung der flüchtigen Fettsäuren der Futtermittel zur Milch 2775.
- Weiske (H.), über die stickstoffhaltigen Bestandtheile in den Fäces der Herbivoren 2151; Untersuchung der Vogelknochen und -federn 2155 f.; Einfluß der flüchtigen Fettsäuren des Futters auf die Milch 2173; Untersuchung der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Herbivoren 2182.
- Weiske (H.) und Flechsig (O.), Wirkung des Alkohols bei Herbivoren 2188; Wirkung organischer Säuren auf den Werth der pflanzlichen Futtermittel 2727.
- Weiske (H.) und Gottwald (G.), Entbitterung von Lupinen 2729.
- Weifs (B.), Apparat zur Auslaugung von Gerbmateriale 2489.
- Weifs (B.), Eitner (W.), Simand (F.) und Meerkatz (O.), Bestimmung von Gerbstoff in Gerbmateriale 2488.
- Weifs (R.), Apparat zur Tanninbestimmung 2588.
- Weifsmann (G.), Bestimmung von Phosphor im Roheisen und Stahl 2356.
- Wild (F. E.) siehe Tollens (B.).
- Wells (H. L.), Sperrylit (Platinarsenid) 588; siehe Dana (E. S.).
- Wells (J. S. C.) und Vulte (H. T.), Trennung der Cyanide, Sulfide und Halogenverbindungen aus Gemengen dieser Körper 2331 f.; Verfahren der qualitativen Analyse 2388.
- Welter (A.) siehe Claus (Ad.).
- Welzel (A.), Nachweis des Kohlenoxydhämoglobins 2554 f.
- Wender, Ueberführung von Acrylsäure-Aethyläther in Alanin 2604.
- Wender (V.), dreifach substituirte nitrirte Abkömmlinge des Benzols: isomere Dinitroaniline 775; Moubrom-. Monojoddinitrobenzole 776 f.; *s*-Dinitrophenol und Verwandtes, Mono- und Dinitro-*p*-acetphenetidin 1409 f.; Dinitroanisidin, Dinitromethylhydrochinon 1410; Salze des *ε*-Dinitrophenols 1411.

- Werner, Nachweis von Zucker im Harn 2550 f.
- Werner (E.), Benzylammoniumsuccinat 2604; siehe Alexejeff (P.).
- Werner (P.), Einfluss des Lichts auf die Färbung des reinen Anilins 860.
- Wertheimer (E.) und Meyer (E.), Uebergang von Hämoglobin in die Galle 2172.
- Werther (M.), Milchsäure im lebenden und toten Organismus 2131.
- Wesendonck (K.), Artunterschiede der Elektricitäten 261.
- Wesener (A.) siehe König (J.).
- Wetzke (Th.), Analysen von Spree-wasser 2640 f.
- Weyl (Th.), Wirkung des Anthrarobins und Chrysarobins auf gesunde Thiere 2188; Zusammensetzung und physiologische Wirkung des Creolins 2189.
- Wheeler (H. J.) und Tollens (B.), Xylose 2052 f.; Untersuchungen über das Holzgummi 2066.
- Whitaker (F.), die lösende Wirkung von Bradfordwasser auf Bleiröhren 2622.
- White siehe Thompson (J. B.).
- White (J. T.), Analyse von Indigoferatinctoria 2116; Bestimmung der Theegerbsäure 2490.
- Whitfield (J. E.), Analyse eines Meteoriten 466; siehe Gooch (F. A.).
- Wiborh (J.) Luftpyrometer 223.
- Wichmann (G.) siehe Gattermann (L.).
- Wichmann (H.), unreines Tiefbrunnenwasser 2796; siehe Rohn (S.).
- Widmann (O.), Darstellung der isomeren p-Cumenylpropionsäure, Cuminalmalonsäure 1815 f.; p-Hydrozimmtmonocarbonsäure 1818 f.; Darstellung der Sulfocumin- und m-Sulfo-propylbenzoësäure nebst Derivaten 1903 ff.; siehe Söderbaum (H. G.).
- Wiebe (H. F.), Standänderungen der Thermometer 2684.
- Wichmann (F. G.), Bestimmung der Asche des Rohzuckers 2477.
- Wiedemann (E.), mechanische Wärmetheorie, Luminiscenzercheinungen 215; Mechanik des Leuchtens 321; Kathodo- und Photoluminescenz von Gläsern 322.
- Wiedemann (E.) und Ebert (H.), elektrische Entladungen 302.
- Wiedemann (G.), magnetische Untersuchungen 307.
- Wiegand (A.), Gewinnung von Stärke 2768.
- Wiegmann (D.) siehe Skraup (Zd. H.).
- Wiens (Arnold), spezifische Volumina von Estern der Oxalsäurereihe 144.
- Wiernik (T.) siehe Lunge (G.).
- Wilbuschewicz (E.), Untersuchung von Chinarinden 2114.
- Wild (H.), Polarisationsphotometer 2587.
- Wilde siehe Pollak.
- Wilde (P. de) und Reychler (A.), Ueberführung von Oelsäure in Stearinsäure 2604.
- Wiley (H. W.), Molekulargewicht aus dem Siedepunkte von Lösungen 140; reducirender Zucker, Anoptose 2047; Untersuchung der Samen von Calysanthus glaucus 2113 f.; Bestimmung von Verfälschungen im Schweineschmalz 2545 f.; Bericht über die Sorghum-Zuckerfabrikation 2755; Polarisation von Zuckersäften und Melassen 2759; Untersuchung von Speck 2831.
- Wiley (W. B.) siehe Noyes (W. A.).
- Wilfarth (H.) siehe Hellriegel (H.).
- Wilkes (G.) siehe Duncan (L.), siehe Hutchinson (C. T.).
- Wilkinson, photolithographisches Umdruckverfahren 2877 f.
- Will (H.), Prüfung der Hefe auf Gähkraft 2804.
- Will (W.) und Bredig (G.), Molekulargewichtsbestimmung gelöster Substanzen 141 f.
- Will (W.) und Peters (C.), Oxydation der Rhamnose, Trihydroxyglutarsäure 2050; Rhamnolacton 2051.
- Willgerodt (C.), symmetrische aromatische Nitrophenylhydrazine 1282 f.
- Willgerodt (C.) und Dürr (F.), Acetonchloroform gegen Phosphor-pentabromid: tertiäres Bromisobuttersäuretrichlorid 1532 f.; Acetyl-, Benzoyloxyisobuttersäuretrichlorid 1533.
- Willgerodt (C.) und Hermann (B.), o-p-Dinitrophenylhydrazin und Nitrosoazobenzole 1283.
- Willgerodt (C.) und Kornblum (A.), Jodsubstitutionsproducte höherer Phenole, Jodthymol und Derivate, Nitrothymol 1418 f.; Dijod-o-, Mono- und Dijod-p-, Mono- und Dijod-m-kresol und Derivate 1419.
- Willgerodt (C.) und Salzmann (H.), halogensubstituirte Toluole und Benzoesäuren 762 ff.
- Willgerodt (C.) und Wolfien (R.), Chlorbrom-p-xylole und Derivate

- derselben: Chlorbromtoluylsäuren und Chlorbromterephthalsäuren 766 ff.
- Williams (G. H.) und Burton (W. M.), Krystallform des metallischen Zinks 504 f.
- Williams (H. J.), Bestimmung des Siliciums im Eisen 2381.
- Williams (J. Francis), Mineralien (Trachyt) des Monte Amiata 445 f.
- Williams (O. L.) siehe Conacher (A.).
- Williams (R.), Bestimmung der Citronensäure im Citronensaft 2454; Prüfung der ätherischen Oele 2509; Jodabsorption von ätherischen Oelen 2510; Analyse von Butter 2541.
- Williams (R. G.) siehe Leigh (H. H.).
- Williamson (R. J.) siehe Haycraft (J. B.).
- Williamson (S.) siehe Bamberger (E.).
- Willis, neues Platinpapier 2877.
- Willson (R. W.) siehe Peirce (B. O.).
- Wilm (Th.), Chlorverbindung des Kaliumplatincyanürs 594 ff.
- Wilson (A.), Seifenanalyse 2826.
- Wilson (J.), Darstellung von Schwefelzink 2659.
- Wilson (J. A.), Untersuchung des käuflichen Quebrachoextractes 2117; Bestimmung der Alkalihydrate in Seifen 2383; Untersuchung von Schweinefett auf Verfälschungen 2505.
- Wilson (J. C. A.), Palmitinsäure 2604.
- Wilson (Th.) siehe Carnelle.
- Windisch, Einfluß der Concentration der Nährflüssigkeiten auf die Vergärung 2770; siehe Hayduck (M.).
- Windisch (C.), Vornahme der Jodprobe in Bieren und Würzen 2576; Bestimmung des Fuselöls im Trinkbranntwein 2579, 2775.
- Wingham (A.) siehe Ball (E. J.).
- Winkelmann (A.), Einfluß der Temperatur auf die Verdampfung und Diffusion von Dämpfen 200 f.; Diffusion und Reibung von Gasen 201; Bestimmung der Dielektricitätsconstanten mit Hilfe des Telephons 261 f.
- Winkler (A.), Gewinnung von Aluminium 2608.
- Winkler (Cl.), Atomgewichtsbestimmung von Kobalt und Nickel 116 ff.; technische Gasanalyse 2302; Abzugsvorrichtung für Wasserbäder 2594; Verbesserung an Chlorentwicklungsapparaten 2643.
- Winkler (L. W.), Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser 154; Bestimmung des Sauerstoffs im Wasser 2322 f.
- Winogradsky (S.), Schwefelbakterien 2277.
- Winternitz (R.), über die Aufnahme und Abscheidung des Quecksilbers im Organismus 2179.
- Wirtz (W.), Einfluß der Elektrizität auf die Verdampfung von Flüssigkeiten 265.
- Wislicenus (H.), α -Diamidobenzophenon und Farbstoffe desselben 1565 f.
- Wislicenus (J.), Derivate des Pseudobutylens, der Angelicasäure und der Tiglinsäure 704.
- Wislicenus (J.) und Kötze (A.), Diketohydrinden und Derivate 1561 ff.; Hydrindenderivate aus Propion- und Phtalsäureäther 1563 ff.
- Wislicenus (W.), Oxalbernsteinsäureester, Einwirkung von Brom auf Oxalessigester 2604.
- Wislicenus (W.) und Spiro (K.), Anilin gegen Oxalessigester und Methyloxal-essigester 2604.
- Wifs (G. H. von), Einfluß der Magnetisierung auf den elektrischen Leitungswiderstand von Eisen 285.
- Witt (O. N.), Nölting (O.) und Forel (S.), p-Xylidin und Derivate 876 f.
- Witte (F. C.) siehe Levy (S.).
- Wittelschöfer, Verwendung concentrirter Maischen 2769.
- Wohl (A.) und Marckwald (W.), Condensationsprodukte aus Amidoacetal: Acetalyl-Phenylthioharnstoff 1472 f.; ν -Phenylimidazolyl- μ -mercaptan, -methylsulfid, -methylsulfon 1474 f.; ν -Phenylimidazolyl- μ -dimethylsulfinjodid, ν -Phenylimidazol und Salze 1475 f.; Verbindung $C_{11}H_{16}N_2SO_2$ aus Acetalyl-Phenylthioharnstoff 1476; Acetalyl-Methylthioharnstoff, ν -Methylimidazolyl- μ -mercaptan und Derivate, ν -Methyl- resp. Phenylimidazolyl- μ -methylsulfid und Nitroverbindung 1478; ν -Methylimidazol und Salze 1478 f.
- Wohl (A.) und Niessen (K. v.), die löslichen Bestandtheile des Rübenmarks 2754 f.
- Wohlwill (K.), Zerfallen der Anode bei der Elektrolyse 2607.
- Woitschach (A.), Futtermehl als Zumaischmaterial 2772.
- Wolf (M.), Widerstand von Gasen gegen disruptive Entladungen 302.
- Wolfenden (R. N.) siehe Martin (R.).

- Wolff (E. v.), Aschenbestandtheile der Weinrebe 2110 f.
- Wolff (H.), Abkömmlinge des Phenylallenylamidoxims 1191 ff.
- Wolff (N.), Bürettenschwimmer 2589.
- Wolfien (R.) siehe Willgerodt (C.).
- Wolkow (A. A.), über Isopren 707.
- Woll (F. W.) siehe Jenkins (E. H.).
- Woll (F. W. A.), Zersetzung von Ammoniakverbindungen in Silofuttermitteln 2728.
- Wollny (E.), Kohlensäuregehalt der Bodenluft 2702; über den Nitrificationsproceß 2708.
- Wollny (R.), Bestimmung der Fettsäuren in Butter 2538.
- Wolniewicz (C. v.), Holzimprägnierungsmittel 2740.
- Wolz (M.) siehe Kochs (W.).
- Woodgate (J.) siehe Kohn (C. A.).
- Woodhead (G. Sims) siehe Irvine (B.).
- Wooldridge (C.), Saccharinwirkung 2191.
- Wooldridge (L. C.), Blutgerinnung 2160 f.
- Wortmann (J.), Bestimmung des Rohrzuckers neben Invertzucker und Raffinose 2469.
- Woukoloff, Löslichkeit des Kohlendioxyds in Schwefelkohlenstoff und in Chloroform 158.
- Wrampelmeyer (E.), über das Avenin des Hafers 2101; Bestimmung des Fettes in Leinkuchen 2494.
- Wright (O. R. A.) und Thompson (C.), Bildung ternärer Legirungen 162 f.; Gasbatterie 279.
- Wright (L. T.), Vertheilung der Steinkohlenbestandtheile bei den Destillationsproducten 2815.
- Wroblewsky (S. v.), Zusammendrückbarkeit des Wasserstoffs 158.
- Wüllner (A.), Uebergang der Gasspectra in ihre verschiedenen Formen: Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff 318.
- Würstl (J.), Cincholoiponsäure aus Chinidin 2017; siehe Skraup (Zd. H.).
- Würtz (O.) siehe Claus (A.).
- Wurm (A.), Benzenylazoximethenylmonocarbonsäure und Derivate 1765 ff.
- Wurster (C.), Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Kohlenhydrate 2063; Eiweiß- und Tyrosinreactionen 2069; salpetrige Säure und Salpetersäure im Speichel 2148; Congoroth als Reagens auf Säuren 2312; Verhalten des α -Naphtylamins gegen Wasserstoffsuperoxyd 2326; Nachweis von salpetriger Säure im Speichel, im Wasser 2345; Chinon als Reagens auf Amidosäuren 2451.
- Wurster (C.) und Schmidt (A.), Kohlensäure des menschlichen Harns 2177.
- Wwedensky (W.), Paraldehyd gegen Jodäthyl 1469 f.
- Wyckoff-Cumins siehe Chittenden (R. H.).
- Wyrouboff (G.), Krystallform von Trimesinsäure-Triäthyläther 4; Krystallform von einigen Magnesiumsalzen 458 ff.; Darstellung und Verhalten eines sauren Cersulfates 464 f.; Krystallform von Cadmiumsulfat 508 f.; Krystallform des Salols 1677.
- Wyfs (H. v.), physiologische Wirkung der schwefligen Säure 2187.
- Wyssokowitsch, Wirkung des Ozons auf das Wachsthum der Bacterien 2240.
- Yamagara (K.), Wärmeleitungsfähigkeit des Marmors 227.
- Yarrow (A. F.), Verwendung von Kohlenwasserstoffen als Speiseflüssigkeit für Dampfkessel 2812.
- Young (G.) siehe Irvine (R.).
- Young (J.) siehe Ramsay (W.).
- Young (Sidney), Dampfdruck des Chinolins 160; Beziehung der Dampfdrucke und specifischen Volumina ähnlicher Verbindungen von Elementen auf die Stellung derselben im periodischen System (Benzol, Fluor-, Chlor-, Brom- und Jodbenzol) 160 f.; Apparat zur Demonstration des Einflusses des Druckes auf den Verflüchtigungspunkt des Eises 329.
- Younger (W.), Bestimmung von Chlorgas neben Chlorwasserstoffgas 2328.
- Yvon (M.), volumetrische Bestimmung von Blei 2410.
- Zajicek (F.), Beseitigung der Abwässer aus Brauereien 2795.
- Zaleski (S. S.), Nachweis von Eisen im thierischen und pflanzlichen Gewebe 2558.
- Zande (K. H. M. van der), unsymmetrische Dialkylharnstoffe 671 ff.; Einwirkung von Acetaldehyd, von Chloralhydrat, von Oenanthol, von Benzaldehyd auf dieselben 673 f.; Diisopropylamin, Salze und Nitrosoderivat 786.

- Zanetti (C. U.), Derivate von Alkyl- (Aethyl- und Propyl-) pyrrolen 800 f.; Derivate tertiärer Pyrrole: n-Aethyl-, n-Methyldiacetylpyrrol, n-Methylcarboxypyrrolglyoxylsäure 806 f.; Thiobernsteinsäureanhydrid 2604; siehe Ciamician (G.).
- Zarman (Z. L.) und Caleb (J. F. Mac.), Analyse einer Kupferschlacke 2621.
- Zatti (C.), Nitroderivate des Indols 1304 f.; α -Indolcarbonsäure gegen Essigsäureanhydrid 1311 f.; β -Acetyl-, β -n-Diacetylinol, β -Indolacetoxim 1312; Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf α -Indolcarbonsäure 1763; siehe Ciamician (G.).
- Zava (A.), Verwendung von Magermilch zur Kälberaufzucht 2743.
- Zecchini (M.), Kupfergehalt von Trauben und Wein 2111; Analyse von Kupfervitriol 2419 f.
- Zecchini (M.) und Silva (E.), Einfluß des Gypsens auf den Säuregehalt der Weine 2791.
- Zechnissen (H.), Verhalten der Kartoffelstärke im menschlichen Magen 2150.
- Zeckendorf (A.) siehe Lunge (G.).
- Zehnder (L.), Deformations- (Torsions-) Ströme 279 f.
- Zeisel (S.) siehe Herzig (J.); siehe Molisch (H.).
- Zeitler (J. N.), Analyse von Milch 2743.
- Zelinsky (N.), Cyankalium gegen α -Brompropionsäureäther, zwei isomere, symmetrische Dimethylglutarsäuren, Methylenmalonsäure-Aethyläther 2604; siehe Krapirvin (S.).
- Zelinsky (N.) und Krapirvin (S.), Isomerie der beiden symmetrischen Dimethylbernsteinsäuren 2604.
- Zelinsky (N.) und Feldmann (M.), s-Diphenyltrimethylencyanid und s-Diphenylglutarsäure 1838.
- Zenoni (M.), Krystallform des α -benzoldisulfonsauren Kaliums 1879.
- Zerner siehe Petschek.
- Zettnow (E.), über Mikrophotographie 2875; Erythrosinsilber 2876.
- Zettnow (E.) und Schumann (V.), spectrophotographische Untersuchungen des Erythrosinsilbers 2879 f.
- Ziegler (A.), Aufbewahren von Kieselfluorwasserstoffsäure 436; Bestimmung des Siliciums im Ferrosilicium 2381; Bestimmung des Wolframs 2414.
- Ziegler (S.), Bestimmung des Zuckers in der Rübe 2491.
- Zielke (O.) siehe Engler (C.).
- Zimmer (G. C.), Darstellung von Phenyl- β -naphthylaminmonosulfosäure 2667.
- Zimmer (H.), Einwirkung von Aldehyden auf Benzenylamidoxim: Benzenylaz- und -hydrazoximderivate 1237 ff.
- Zincke (Th.) und Campbell (C.), Azimidoverbindungen, Phenyl-naphthylverbindungen 1139 ff.
- Zincke (Th.) und Cooksey (Th.), Tetrachlor- α -diketohydronaphtalin und Spaltungsproducte: o-Trichloracrylbenzoesäure und Phthalylchlor-essigsäure 1596 f.; Pentachlorpropionylbenzoesäure (Pentachlorpropionphenon-o-carbonsäure) 1597; Phthalylchlor-essigsäure, Monochloracetophenoncarbonsäureanilid, Tribenzoylbenzol 1598; Di- und Tetrachlormethylenphthalyl (Di- und Tetrachlormethylenphthalid) 1599; isomere Phthalylchlor-essigsäure, Monochloracetophenoncarbonsäure 1600; Trichloracetophenoncarbonsäure, Hexachlorketohydronaphtalin gegen Kali 1601.
- Zincke (Th.) und Kegel (O.), Phloroglucin gegen Chlor: Hexachlortriketo-R-hexylen 1387 f.; Trichlorphloroglucin und Triacetylverbindung, symmetrisches Tetrachloraceton 1388; β -Naphtol gegen Chlor: α -Penta-, Hexachlor- β -ketohydronaphtalin, α -Trichlor-, Tetrachlor- β -ketonaphtalin 1420 f.; symmetrisches Tetrachloraceton aus Phloroglucin 1523 ff.
- Zincke (Th.) und Küster (F. W.), Einwirkung von Chlor auf Brenzcatechin und o-Amidophenol: Hexachlordiketo-R-hexen 1385 f.; Constitution von Pentachlorbutencarbonsäure, Hexachlorketo-R-penten und Hexachlor-R-pentenoxy-carbonsäure, Propylidenessigsäure und Salze 1386 f.
- Zinkeisen (W.), Oxalendiamidoxim resp. diazoxim und Oxalenanilidoximamidoxim nebst Derivaten 1223 ff.
- Zirnit (G.), Untersuchung der kalksteinischen Ammonine 2841.
- Zipperer, Mikrochemie des Thees und Cacaos 2520.
- Zoebl (A.), Braugerstesorten 2799.
- Zopf, über einen Nematoden fangenden Schimmelpilz 2110.

- Zopf (W.), über Pilzfarbstoffe 2094; Oxalsäuregährung bei einem typischen Saccharomyceten 2262; Oxalsäuregährung, hervorgerufen durch Saccharomyceten 2777.
- Zotta (V. v.), Zinksulfhydrat 507 f.; kolloidales Zinksulfid 508.
- Zsigmondi (R.), Stickstoffbestimmung nach Dumas 2431; Neuerungen in der Technologie des Glases 2683; über den Kryolith in der Glasindustrie 2686; Fortschritte in der Thonindustrie 2693; Bericht über die Untersuchung und das Verhalten des Cements 2696.
- Zsigmondi (R.) und Haller (C.), Löslichkeit der Sulfide im Glas 2689.
- Zuco (F. Marino), Untersuchung des Insectenpulvers 2096.
- Zübelen (J.) siehe Nietzki (R.).
- Zürcher (H.), Einwirkung von Rhodanmetallen und Sulfoharnstoff auf chlorierte Acetessigester: Methyloxy-, Amidomethylthiazolcarbonsäure 850 ff.
- Zulkowsky (K.), Erhärtung des Portland-Cementes 2698 f.; über das Siemens'sche Heizverfahren 2812.
- Zuntz (N.), Athmung 2144.
- Zuntz (N.) und Lehmann (C.), Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe und Arbeit 2158.
- Zuschlag (G.) siehe Claus (Ad.).
- Zuurdeeg (J.) siehe Klinger (H.).
-

Sachregister.

Aeq.	bedeutet	Aequivalent.	Nachw.	bedeutet	Nachweisung.
Anal.	"	Analyse.	Prüf.	"	Prüfung.
Anw.	"	Anwendung.	Pseudom.	"	Pseudomorphose.
Atomw.	"	Atomwärme.	Scheid.	"	Scheidung.
Best.	"	Bestimmung.	Schmelasp.	"	Schmelzpunkt.
Bestandth.	"	Bestandtheil.	Siedep.	"	Siedepunkt.
Bild.	"	Bildung.	Spannkr.	"	Spannkraft.
chem.	"	chemisch.	sp. G.	"	spezifisches Gewicht.
Const.	"	Constitution.	sp. V.	"	spezifisches Volum.
Dampfd.	"	Dampfdrichte.	sp. W.	"	spezifische Wärme.
Darst.	"	Darstellung.	therm.	"	thermisch.
Eig.	"	Eigenschaften.	Umwandl.	"	Umwandlung.
Einw.	"	Einwirkung.	Untersch.	"	Unterscheidung.
Erk.	"	Erfindung.	Unters.	"	Untersuchung.
Erk.	"	Erkennung.	Verb.	"	Verbindung.
Erstp.	"	Erstarrungspunkt.	Verh.	"	Verhalten.
Gewg.	"	Gewinnung.	volumetr.	"	volumetrisch.
Krystallf.	"	Krystallform.	Vork.	"	Vorkommen.
lat. Dampfw.	"	latente Dampfwärme.	Wirk.	"	Wirkung.
lat. Schmelzw.	"	latente Schmelzwärme.	Zers.	"	Zersetzung.
Lösl.	"	Löslichkeit.	Zus.	"	Zusammensetzung.

Die einzeln aufgezählten Salze und zusammengesetzten Aether stehen im Allgemeinen unter den Namen der Säure oder des Salzbilders, die Haloidverbindungen organischer Radicale bei letzteren.

Bei den Chlor-, Brom-, Jod-, Nitro-, Amidosubstitutionsproducten siehe auch Mono- oder Tri- u. s. w. -chlor-, -brom- u. s. w. substitutionsproducte. Statt Orthochlor-, Metachlor-, Parachlor- u. s. w. derivate siehe Mono-, Di- u. s. w. derivate (Ortho-, Meta- und Paraderivate) sind durch die kleinen vorgesetzten resp. Buchstaben (o-), (m-), (p-) angedeutet). In der Reihenfolge der Substitutionsproducte ist chlor- vor brom-, brom- vor jod-, jod- vor nitro-, nitro- vor amido- gestellt, so daß s. B. zu suchen ist: Dinitrochlorbenzol bei Monochlordinitrobenzol; Nitrometabromnitrobenzol bei Monobromdinitrobenzol u. s. w.

Für die Schreibweise complicirter Formeln, namentlich für aromatische Verbindungen, ist als Richtschnur in Erwägung genommen, daß graphische Formeln namentlich aus praktischen Rücksichten allgemein zu vermeiden sind. Die sogenannten „Stellungen der Gruppen am Benzolkern“ sind daher mittelst Ziffern in kleinen eckigen Klammern ([2] für die Ortho-, [3] für die Meta- und [4] für die Parastellung in Bezug auf [1]) angebracht und die Bindungsstriche thunlichst derart, daß die ganze Formel linear bleibt; z. B. in der Formel für *p*-Azosulfoxybenzolphloroglucin: $C_6H_5(SO_3H)[4]-N[1]=N-C_6H_5(OH)_3$, beziehungsweise für Diamidotriphenylmethan: $C_6H_5-C\equiv[(C_6H_4NH_2)_3H]$.

Aal: giftiger Bestandth. des Blutes 2183.

Aasdünger: Anw. 2722; Anal. 2725.

Abiätinsäure: Vork. im Jeyes'schen Creolin 2223.

Abrus precatorius: physiologische Wirkung 2188.

Absorptionsspectra: von Farbstoffen aus hydrirtem und nichthydrirtem Naphtalin 968.

- Abwässer: Vork. von Verunreinigungen 2733; Reinigung 2734 f.; Reinigung der Braueriabwässer 2795; von Malz- und Zuckerfabriken, Anal. 2801.
- Accumulator: Einfluss der Säuredichte auf die Capacität desselben 278; chem. Wirk. 279.
- Acenaphten: Oxydation, Bromide, Derivate 748 f.; Verb. mit Chromoxychlorid 749; Oxydation zu Naphtalsäure 1814.
- Acenaphtenketon: Darst., Eig. 749.
- Acenaphtenperhydrür: Darst., Eig. 751.
- Acenaphtylendibromid: Verh. 749.
- Acenaphtylenglycol: Darst., Acetate, Benzoat 748.
- Acetal: Best. im Spiritus 2579.
- Acetaldehyd: Einw. auf unsymmetrische Dialkylharnstoffe 673; Verh. gegen m-Phenylendiamin 879; Einw. auf Benzenylamidoxim 1187, auf p-Nitrobenzenylamidoxim 1202, auf p-Homobenzenylamidoxim 1208, auf β -Naph-tenylamidoxim 1215, auf Aniserylamidoxim 1221, auf Aethylenphenylhydrazin 1271; Verb. mit Mannit 1353; Einw. von Schwefelwasserstoff 1465; Einw. von Aethylmercaptan 1860; Best. im Spiritus 2579 ff.; Vork. im Spiritusvorlauf 2581 f.; Nachw. 2583; Verh. gegen Bernsteinsäure 2601; Condensation mit Aethylsulphydrat 2672; Verh. gegen m-Phenylendiaminchlorhydrat 2779; Nachw. in Alkohol 2780; Condensation mit p-Rosanilin 2858; Einw. auf p-Amidobenzolazosalicyl- oder -kresotinsäure 2864.
- Acetaldehyd - Aethylmercaptal: Darst., Eig., Oxydation 1860.
- Acetale von Glycolen: Darst. 1342 ff.
- Acetalyamin: Verb. mit Methylsenföl 1476 f.
- Acetalyl - Methylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 1476 f.
- Acetalyl - Phenylthioharnstoff: Darst., Eig. 1473; Einw. von Schwefelsäure 1476.
- Acetamid: Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51; Einw. von Hydroxylamin 1172.
- Acetamidin: Verh. gegen Essigsäureanhydrid 825.
- m - Acetamidobenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- o - Acetamidobenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- p - Acetamidobenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- o-Acetamidobenzylalkohol: Darst., Eig. 1363.
- Acet-o-amidochinolin: Eig. 1035.
- Acetamido-p-kresolmethyläther: Darst., Eig. 1406.
- Acetamidooxynaphtochinon: Darst. aus Tetracetylamidotrioxynaphtalin, Eig., Oxim 1639.
- o-Acetamido-p-tolunitril: Darst., Eig. 1063.
- o-Acetamido-p-toluylsäure: Darst., Eig., Salze 1066; Nitrierung 1067.
- Acetamidotrioxynaphtalin: Darst. aus Tetracetylamidotrioxynaphtalin, Eig. 1639.
- Acetanilid: Einw. von Hydroxylamin 1173; Einw. von Natriumhypobromit 2437; Nachw., Untersch. von Phenacetin, Methacetin 2451.
- Acetanilide, substituierte: physikalische Constanten 906.
- Acet-p-diäthylanilid: Darst., Eig. 728 f.
- Acetessigaldehyd: Beständigkeit 1514.
- Acetessigsäure - Aethyläther: Verh. gegen Hydrazin 1096; Einw. auf Benzenylamidoxim 1198; Einw. auf p-Nitrobenzenylamidoxim 1203; Einw. auf p-Homobenzenylamidoxim 1208; Einw. auf Aethylenphenylhydrazin 1271; Einw. auf m-Nitrophenylhydrazin 1280; Einw. auf Myristinaldehydammoniak 1479 f.; Bild. des Kupfersalzes 1550; Einw. von Zweifach-chlorschwefel 1555; Verh. gegen o-Cyanbenzylchlorid 1659; Einw. von Cumylchlorid 1817; Verh. gegen Cinnamylaldehyd, gegen Glycose, gegen Brenzweinsäure 2600, gegen Bernsteinsäure 2601; Derivate 2604.
- Acethydroxaminsäure: Darst. 1173.
- Acethydroxamsäure: Darst., Eig., Kupfersalz 1172; Einw. von Eisenchlorid 1173.
- Acetisovanillinsäure: Darst., Eig., Verh. 2125.
- Acetobutylalkohol: Eig., Verh. 1339 f.
- Acetobutylbromid: Darst. Siedep. 1559 f; Einw. auf Natriumacetessigäther, auf Methylacetessigäther 1560.
- Aceto - m - mononitrobenzoësäureanhydrid: Darst., Eig. 1663.
- Aceton: Wirk. als Nichtleiter auf die Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker 95; Einw. auf o- u. p-Amidophenol 1041; Einw. auf Aethylenphenylhydrazin 1271; Condensation

- mit p-Mononitrozimmtaldehyd 1500; Einw. von Amylnitrit und Natriumäthylat 1517, von Natrium in ätherischer Lösung 1520; Verh. gegen Schwefelwasserstoff 1522 ff.; Einw. von Buttersäureäther 1550; Bild. aus Zucker 1552; Umwandl. in Chloroform 2663; Umwandl. in Jodoform 2664; Condensation mit Alkylhyposulfiten 2673; Anw. in der Sprengtechnik 2682; Lösungsmittel für Celluloid 2835.
- α -Acetonaphthol:** Unters. 1417 f.
- (3)-Aceto-(1)-naphthol (m-Aceto- α -naphthol, Oxynaphtylmethylketon): Bild. 1802; Eig., Natriumsalz 1803; Acetyl-derivat, Oxim, Oxydation 1804.
- Acetonbenzophenylhydrazon:** Darst., Eig., Verh. 1292.
- Acetonchloroform:** Unters. des festen, Einw. von Phosphorpentabromid 1532 f.; Reduction, Einw. von Acetylchlorid, Einw. von Benzoylchlorid 1533.
- Acetondiessigsäure:** Unters. 2604.
- Acetondinitrophenylhydrazon:** Darst. 1299.
- Acetonmercaptol:** Verh. gegen Wärme 1524.
- Aceton - m - mononitrophenylhydrazin:** Darst. 1279.
- Acetonoxaläthyläther:** Const. 1726.
- Acetonoxalmethyläther:** Eig. 1725 f.; Const. 1726.
- Acetonoxalsäure:** Darst., Eig. 1725 f.; Verh. 1726.
- Acetonphenylhydrazon:** Salze, Einw. von Acetylchlorid, Essigsäureanhydrid 1266; Nitrierung 1298 f.; Verh. gegen Brenztraubensäure 1300.
- Acetontrisulfon:** Darst., Eig. 1468.
- Acetonylaceton:** Einw. von Methylphenylhydrazin 1255; Bild. aus Dimethylfurfuran 1552; Darst. 2602.
- Acetonylacetondihydrazon:** Anw. zum Nachw. von Dimethylfurfuran 1552 f.
- Acetonylacetondiphenylhydrazon:** Verh. bei der Reduction 1297 f.
- Acetonylacetonmethylphenyldihydrazon:** Bild. 1255.
- Acetonylacetoxim:** Bild. aus α - α -Dimethylpyrrol, Reduction 802.
- Acetonylphenylsulfid:** Darst., Schmelzp., Siedep., Lösl., Verh. gegen Schwefelsäure 1555 f.
- Acetonylphenylsulfid - Phenylhydrazin:** Schmelzp. 1556.
- Acetophenol:** Anw. zum Nachw. von Nitriten im Wasser 2351.
- Acetophenon:** Einw. auf Aethylenphenylhydrazin 1271; Einw. auf m-Nitrophenylhydrazin 1279; Einw. auf β -Naphthylhydrazin 1311; Einw. von Amylnitrit und Salzsäure resp. Natriumäthylat 1517; Einw. von Natrium in ätherischer Lösung 1520; Unters. von Derivaten 1557 f.
- Acetophenonacetessigsäure - Aethyläther:** Verseifungsrückstand 1790.
- Acetophenonäthylenphenylhydrazon:** Darst., Eig. 1271.
- Acetophenonbenzophenylhydrazon:** Darst., Eig. 1292.
- Acetophenon - p - brom - o - nitrophenylhydrazon:** Darst., Eig. 1282.
- Acetophenon-m-mononitrophenylhydrazin:** Darst. 1279.
- Acetophenon- β -naphthylhydrazon:** Darstellung, Eig. 1311.
- Acetophenonpinakon:** Bild., Schmelzp. 1520.
- Acetophenoxim:** Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- β -Acetopropionsäure** siehe **Lävulinsäure**.
- Acetopropylalkohol:** Reduction 1334. Verh. gegen Bromwasserstoff 1340.
- n - Acetopropylalkohol:** Verh. gegen Phenylhydrazin 1337; Darst., Eig., Verh., Derivate 1336 f.
- n - Acetopropylalkohol - Anhydride** siehe **Dihydromethylfurfuran** und **Trihydromethylenfurfuran**.
- n - Acetopropylalkohol - schweflige Natrium:** Darst., Eig. 1337.
- Acetopropylbenzol:** Oxydation 1904.
- Acetopropylbromid:** Darst., Eig., Verh. 1340.
- Acetoxim:** Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektr. Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 51. Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- m-Acetoxybenzoesäure:** AffinitätsgröÙe (elektr. Leitfähigkeit) 56.
- p-Acetoxybenzoesäure:** AffinitätsgröÙe (elektr. Leitfähigkeit) 56.
- Acetoxydinitrodiphenylamin:** Darst., Eig. 936.
- Acetsalicylsäure:** AffinitätsgröÙe (elektr. Leitfähigkeit) 56.
- Acettetrahydrochininsäure:** Darst., Eig. 1028.
- Acetursäure:** AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- Acetylaceton:** Einw. von Methylphenylhydrazin 1255; Unters. 1547 ff.; Gewg. 1547 f.; Einw. von Aethylendiamin, von Toluylendiamin 1551.

- Acetylacetonaluminium: Darst., Eig. 23.
 Acetylacetonhomologe: Schmelzp. der Kupfersalze. 1549 f.
 Acetylacetonkupfer: Darst. 1547.
 Acetylacetonmethylphenylhydrazon: Darst. 1255.
 Acetyl-m-aceto- α -naphthol: Darst., Eig. 1804.
 Acetyläthylenphenylhydrazin: Darst., Eig. 1269.
 n-Acetyl-c-äthylpyrrole: Bild. 801.
 Acetyl-c-äthylpyrrolsilber: Bild. 801.
 o-Acetylamidobenzoësäure: Verh. gegen Brom 1667.
 Acetyl - p - amidobenzylidenchinaldin: Darst., Eig. 1032.
 Acetyl - m - amidodiäthylanilin: Einw. von Phtalsäureanhydrid 2861.
 Acetylamidonitronaphthalinsulfosäure: Darst., Verseifung 1927.
 Acetylamidoxychinon: Darst., Eig. 1627.
 Acetyl-p-amidoresorcin-Dimethyläther: Darst., Eig. 1414.
 Acetylangelicylmethan siehe Acetyl-Mesityloxyd.
 Acetylanilidosuccinimid: Darst., Quecksilberderivate 1771.
 Acetylanisylamidoxim: Darst., Eig., Umlagerung 1221.
 Acetylanisol: Darst., Eig. 1446.
 Acetylarсенид: Bildungs-gleichung 1964.
 α -Acetylbenzilmonoxim: Darst., Eig., Einw. von Natronlauge 1175.
 β -Acetylbenzilmonoxim: Darst., Eig., Einw. von Natronlauge 1175.
 Acetylbenzilsäure: Darst. 1825.
 Acetylbenzilsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1831.
 Acetylbenzilsäure-Methyläther: Darst., Eig. 1831.
 Acetylbenzophenylhydrazin: Darst., Eig. 1291.
 Acetylbenzoyl siehe Methylphenyldiketon.
 Acetylbenzylidenphenylhydrazon: Darstellung 1266.
 Acetylbrenztraubensäure siehe Acetonoxalsäure.
 Acetyl-p-brom-o-nitrophenylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1281.
 Acetylbutyryl siehe Methylpropyldiketon.
 Acetylbutyrylmethan siehe Acetylmethylpropyldiketon.
 Acetylcamphonitrophenol: Darst. 1426.
 ω -Acetylcapronsäure: Darst., Schmelzp. 1560.
 Acetylcarbanilamidokresol: Darst., Eig. 1108.
 Acetylcarbanilamido - α - naphthol: Eig. 1110.
 Acetylcarbonylsalicylamid: Bild. 1678.
 Acetylcarvacrylamin: Darst., Eig. 862.
 Acetylchinolin - p - methenylamidoxim: Darst., Eig., Umlagerung 1218.
 Acetylchlorid: Einw. auf das Phenanthrenchinonmonoxim 1152, auf Xylenylamidoxim 1210, auf Anisaldoxim 1219, auf Anisenyamidoxim 1221, auf Natriumphenylhydrazin 1265, auf Acetonphenylhydrazon 1266; Verh. gegen Arsentrioxyd 1644; Einw. auf m-mononitrobenzoësäures Natrium 1663, auf Rechts- und Links-Camphersäuren 1779, auf Benzilsäureäther 1831, auf o-Sulfobenzoësäure 1871, auf Zinkmethyl 1956, auf Benzopinakon 1957, auf Dioxyanthylphosphinsäure, auf Dioxyisoamylphosphinsäure 1959; Verb. mit Tribenzylphosphinoxid 1964; Darst. 2600.
 Acetylcincholoipon: Darst., Schmelzp. 2014.
 Acetylcitronensäureanhydrid: Verh. zu aromatischen Aminen 2602; Kristallf. 2604.
 Acetylcodimethin: Bild., Verseifung 1988.
 Acetylcotarnlacton: Darst., Eig. 1996.
 Acetylcrotonyl siehe Methylallyldiketon.
 Acetyl-m-cumarsäure: Darst. 1495.
 Acetylcyanessigsäure-Aethyläther: Derivate 2602.
 Acetyldehydrothiotaluidin: Darst., Eig. 872.
 Acetyldidehydrotrichlordioxypiperazin: Darst., Eig. 1471.
 Acetyldiamidodimethylstilbensulfid: Darst., Eig. 871.
 Acetyldiamidostilbensulfid: Darst., Eig. 870.
 Acetyl - α - diamidoxanthon: Darst., Schmelzp. 1578.
 Acetyldianilidoazothioliol: Darst., Eig. 684.
 Acetyldicarvacrylamin: Darst., Eig. 862.
 Acetyldimethylamidopyrimidin (Acetylkyanmethin): Darst., Eig., Verh. 825.
 Acetyldiphenisoamylamin: Darst., Eig. 861.
 Acetyldiphenisobutylamin: Darst., Eig. Verh. 861.
 Acetyldiphenylamin: Darst., Eig. 939.
 Acetyldiphenyltriazenylamidoxim: Darstellung, Umlagerung 1248.

- Acetyldithymylamin:** Darst., Eig. 862.
Acetylen: Ueberführung von Derivaten desselben in die des Aethylens 616.
Acetylendicarbondiazoëssigäther: Darstellung, Eig. 1098, 1099; Salze 1099.
Acetylendicarbondiazoëssigsäure: Darstellung, Eig., Salze 1099.
Acetylendicarbonsäure: versuchte Berechnung der AffinitätsgröÙe 59; Reduction 617; Bild. von Aconitsäure 2602.
Acetylendicarbonsäure - Aethyläther: Verh. gegen Diazoëssigäther 1098, gegen Phenylhydrazin 2600.
Acetylenkupfer: Darst. aus einer mit Ammoniak versetzten Kupferchlorürlösung 517.
Acetylenquecksilber: Darst., Eig. 1318.
Acetylenquecksilber-essigs. Quecksilber (Acetylenquecksilberacetat): Darst. 1318.
Acetylenquecksilberjodid: Bild. 1318 f.
Acetylenquecksilberoxychlorid: Darst. 1318.
Acetylentetracarbonsäure - Aethyläther: Bild. 1702.
Acetylheptoylmethan siehe Acetyl-Methylhexylketon.
Acetylhydrastin: Bild. 2000.
 β -Acetylinдол: Darst., Eig., Verh. 1311 f.; Darst. aus β -n-Diacetylinдол 1312.
Acetylinдол: Const. 1318.
Acetylisobutryl siehe Methylisopropyl-diketon.
Acetylisocapronyl siehe Methylisoamyl-diketon.
Acetylisodialursäure: Darst., Eig. 687.
Acetylisovaleryl siehe Methylisobutyl-diketon.
Acetylkyanmethin (Acetyldimethylamido-pyrimidin): Darst., Eig., Verh. 825.
Acetylmesityloxyd (Acetylangelicylmethan): Darst., Siedep. 1547.
Acetylmesityloxyd - Kupfer: Darst., Schmelzp., Lösl. 1548.
Acetylmethyläthylketon (Acetylpropionylmethan): Darst., Siedep., sp. G. 1549.
Acetylmethyläthylketon - Kupfer: Schmelzp. 1549.
Acetylmethyldioxyphenanthren: Bild. 1988.
Acetylmethylhexylketon (Acetylheptoylmethan): Darst., Siedep. 1549.
Acetylmethylhexylketon - Kupfer: Schmelzp. 1549.
Acetylmethylmorphimethinjodmethy-lat: kryoskopisches Verhalten der Lösung in Eisessig 163 f.
Acetylmethylpropylketon (Acetylbutyrylmethan): Darst., Siedep., sp. G. 1549; Bild. aus Aceton und Buttersäureäther 1550.
Acetylmethylpropylketon - Azobenzol: Darst., Schmelzp. 1549.
Acetylmethylpropylketon - Kupfer: Schmelzpunkt 1549.
Acetyl- α -methylselenazylamin: Darst., Eig. 855.
Acetyl- α -methylselenazylamin- β -carbon-säure: Darst., Eig. 857.
Acetylmethylurethan: Darst., Eig., Einw. von Salpetersäure 610.
Acetyl - p - monoamidobenzylidenchin-aldin: Darst., Schmelzp., Lösl. 1487.
Acetyl- γ -monobrom-ana-amidochinolin: Darst., Eig. 1012.
Acetylmonobromtetraäthylphloro-glucin: Darst., Eig. 1440.
Acetyl- α -naphtenylamidoxim: Darst. 1215; Umlagerung durch Schwefelsäure 1216.
Acetyl- β -naphtenylamidoxim: Darst., Umlagerung durch Schwefelsäure 1218.
Acetyl- α -naphtol: Unters. 1417 f.
Acetylnaphtole: Unters. 1417 f.
Acetyl- β -naphthylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1301.
Acetyl-p-nitrosophenyltolylamin: Darst., Eig. 945.
Acetyloxyäthyl-dimethylamin: Bild., Goldsalz, Einw. von Methyljodid 1986.
Acetyloxyisobuttersäuretrichlorid: Darstellung, Siedep. 1533.
Acetylphenetol: Darst., Eig. 1446.
 β -Acetylphenylhydrazin: Darst., Einw. von Essigsäureanhydrid 1265; Bild. 1266.
Acetylphenylmethyltriazenylamidoxim: Darst., Eig., Umlagerung 1246.
Acetylphenylsemithiocarbamid: Darst., Eig. 630.
Acetylphenyltetrazenylamidoxim: Darstellung 1249.
Acetyl-piperidin: Darst., Eig. 1974.
Acetyl-piperidin: Einw. von Salpetersäure 611.
Acetylpropionyl siehe Methyläthylketon.
Acetylpropionyläthan: Darst., Siedep., Verh. zu ammoniakalischer Kupferlösung 1550.
Acetylpropionyläthan - Kupfer: Darst., Schmelzp. 1550.

- Acetylpropionyl - α - β - hydrazoxim: Ueberführung in das Methyläthyl- α -Phenylhydrazon 1535.
- Acetylpropionyl- β - α -hydrazoxim: Vergleichung mit der α - β -Verb., Schmelzp. 1535.
- Acetylpropionylmethan siehe Acetyl-methyläthylketon.
- Acetylpropionylsazon: Schmelzp. 1534 (Anm.)
- Acetylquebrachit: Darst., Eig. 2049.
- Acetylresorufin: Darst., Eig. 1436.
- Acetylsalicylamidoxim: Darst. 1683; Lösl., Reactionen 1686.
- Acetylsalicylazoximäthenyl: Darst. 1683, 1684; Lösl., Reaction 1686.
- Acetylselenazylamin: Darst., Eig. 856.
- Acetylstyrylhydantoin: Darst., Eig. 696.
- ac. Acetyltetrahydro- β -naphthylamin: Darst., Eig. 984.
- Acetyltetrahydro- α -naphthobenzylamin: Darst., Eig. 1000.
- Acetyltetrahydro- β -naphthobenzylamin: Darst., Eig. 999.
- ac. Acetyltetrahydro- α -naphthylamin: Darst., Eig. 981.
- Acetyltetraoxyditolyl: Darst., Eig. 1041.
- Acetyltetraphenylpyrrol: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1592.
- Acetyl- α -thionaphtol: Darst., Eig. 1431.
- Acetyl- β -thionaphtol: Darst., Eig. 1432.
- Acetyl-p-toluolm: Darst., Schmelzp., Lösl. 1589.
- Acetyl-o-tolylthiocarbamid: Darst., Eig. 630.
- Acetyltrichlorphenomalsäure: Unters. 2599.
- Acetyltrimethylen: Const. 1389; Bild. aus Acetopropylbromid 1840.
- Acetylurethan: Einw. auf Phenylhydrazin, Phenylhydrazinverb. 667.
- Acetylxylenylamidoxim: Darst., Eig. 1210.
- Acetyl-m-xylydin: Darst. 2665.
- Acetyl-p-xylydin: Darst., Eig. 877.
- Ackerboden siehe Boden, siehe auch Ackererde.
- Ackererde: Best. der Carbonate 2379; Best. des assimilirbaren Kalkes 2386; Best. des Stickstoffes 2430.
- Aconitsäure: Verh. gegen Brom 2601; Darst. 2602; Unters. 2604.
- Aconitsäuretriamid: Unters. 2602.
- Acridine: Darst. 2861.
- Acrit: Darst., Eig. 2034.
- Acrolein: Einw. auf Harnstoff 669.
- Acrose: Darst., Eig., Reduction, Vork. 2034.
- α -Acrosen: Darst., Eig., Derivate 2033 f.; Reduction 2034.
- Acrylsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 57; Umwandl. in Alanin 2604.
- Acrylsäuren: substituirte 2602; Verh. gegen aromatische Amine 2603.
- Acrylsäures Natrium: Einfluß auf die Harnsäure, Bild. im Organismus 2175.
- Adambier: Unters., Zus. 2800.
- Adenin: Vork., Umwandlung in Hypoxanthin, Verh. gegen Metaphosphorsäure 2077; Vork. im Thierkörper, Eig., Giftigkeit 2131; Unters., Derivate 2152 f.; Trennung von Guanin, Hypoxanthin und Xanthin, Einw. von Fäulnis 2153.
- Adenylimid siehe Adenin.
- Adenyloxyd siehe Hypoxanthin.
- Adipinsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250; Bild. durch Oxydation aromatischer Hydrobasen 970, 986, 992, 996.
- Adrianopelroth: Ersatz des Calciums durch andere zweierthige Metalle 2871; Const. 2872.
- Adsorption: von Kohlensäure an Glas 158.
- Aegyptisch-Blau: Unters., Darst. 2649.
- Aepfelsäure: Affinitätsgröfse (elektr. Leitfähigkeit) 59; Einfluß auf den Gasaustausch der Pflanzen 2038; optisches Verh. 2492; Gehalt des Aepfelweins bei der Gährung und Lagerung 2792.
- Aepfelsäure, inactive: Affinitätsgröfse (elektr. Leitfähigkeit) 59.
- Aepfelsäurediphenylhydrazid: Schmelzpunkt 1294.
- Aeschynit: Anal. 2415.
- Aethan: Verflüssigung 155 f.
- Aethenyl-o-äthylphenylendiamin: Darstellung, Eig. 909 f.
- Aethenylamido - ps - cumylmercaptan: Darst., Eig. 1368.
- Aethenylamidodimethylanilinmercaptan: Verh. 919.
- Aethenylamidotolylmercaptan: Darst., Eig., Verh. 1367.
- Aethenylamidoxim: Nomenclatur 1190.
- Aethenylamidoxylylmercaptan: Darst., Eig. 1367 f.
- Aethenylanilidoxim: Darst., Eig., Salze, Benzoylverb. 1196.
- Aethenylphenylendiamin: Const. 2026.
- Aether: Anw. der Aetherbild. zur Best. der Affinitätscoefficienten 33 ff., 41 f.; Bild. von Homologen 34.; sp. W.

- 126; physiologische Wirkung 2188; Einw. auf Glas 2687; siehe Aethyläther.
- Aetherische Öle: antiseptische Wirk. 2227, 2235.
- Aethoxalylacetylbenzamidin: Darst., Eig. 881.
- p-Aethoxybenzoësäure: Bild. 1106, 2126.
- p-Aethoxybenzoës. Phenol: Schmelzp. 2675.
- Aethoxychinolin - Oxychinolinjodäthylat: Darst., Eig. 1027.
- Aethoxydinitrodiphenylamin: Darst., Eig. 936.
- α -Aethoxy-p-hydroxychinolin: Darst., Eig. 1055.
- α -Aethoxy-p-hydroxy- β -chinolincarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1054.
- Aethoxyläthylamin siehe Monoäthylloxäthylamin.
- Aethoxylamin: Darst., Alkylierung 1169; Bild. 1192.
- Aethoxylhydrocotarninmethyljodid: Eig. 1999.
- Aethoxyllutidin: Darst., Eig., Verh. 1025.
- Aethoxyllutidin - Methyljodid: Darst., Eig. 1025 f.
- 6-Aethoxyl- α -pyron-3,5-dicarbonensäure-Aethyläther: Unters. 2601.
- Aethoxymethylanilin: Darst., Eig., Chlorhydrat 1083.
- Aethoxyphenylendiamin: Verh. gegen Selendioxyd 1060.
- p-Aethoxyphenylglycin: Darst., Eig., Verh. 1083; Verh. gegen Phenetidin 1084.
- p-Aethoxyphenylglycinyläthoxyanilidglycin: Darst., Eig. 1083 f.
- p-Aethoxyphenylimidodiessigsäure-monoäthoxyanilid: Darst., Eig. 1083 f.
- Aethoxypiaselenol: Darst., Eig. 1060.
- Aethylacetanilid: Schmelzp., Siedep. 906; Verh. gegen Chlorzink 911; Krystallform 915.
- Aethylacetylcyanessigsäure - Aethyläther: Unters. 2601.
- Aethylacetylcyanessigsäure - Methyläther: Unters. 2601.
- Aethyläther: Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Bild. eines organischen Peroxydes 614; Vork. von Vinylalkohol 1317; Vork. von Verunreinigungen 2299; Nachw. von Schwefel 2300; Anal. (Verpuffung) mit Sauerstoff 2426; siehe Aether.
- Aethyläthylen: Darst. 1326.
- Aethylalkohol: Wirk. als Nichtleiter auf die Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker 95; Wärmeleitvermögen der Mischungen mit Wasser 227; Dielektricitätsconstanten 264; Verh. gegen Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1315; Darst. aus Steinnüssen 2041; Bild. bei Gährung 2196; Einfluß auf die Zers. des Chloroforms 2437; Best. 2441; Nachw. im Chloroform 2442; Nachw. von Fuselölen 2443; Best. im Spiritus 2580; Anw. zur Farbstoffbild. 2669.
- α -Aethylallylalkohol: wahrscheinliche Bild. 758.
- Aethylamin: Dissociation des Dampfes 260; physikalische Constanten 780; Verh. gegen Selenigsäureanhydrid 1942; Einw. von Borbromid 1946; Einw. auf Platosemidiaminchlorid 1951.
- Aethylanilin: Siedep., sp. G. 906.
- Aethylbenzhydroxamsäure: Darst. 1162, 1163; Einw. von Ammoniak 1164, 1166; Einw. von Salzsäure 1165.
- α -Aethylbenzhydroxamsäure: Bild. 1168.
- Aethylbenzhydroxamsäure - Aethyläther: Darst. 1162; Const. 1163; Einw. von Phosphorpentachlorid, von Ammoniak 1164; Benzoylierung 1164; Einw. von Ammoniak, Bild., Einw. von Aetzkali 1166; Einw. von Ammoniak, Salzsäure, Phosphorpentachlorid 1167; Einw. von Salzsäure 1168.
- Aethylbenzol: Darst., Derivate 724 f.
- o-Aethylbenzolsulfamid: Eig. 727.
- p-Aethylbenzolsulfamid: Darst., Eig. 725.
- m-Aethylbenzolsulfosäure: Salze, Amid 727.
- o-Aethylbenzolsulfosäure: Bild., Salze, Amid 727.
- p-Aethylbenzolsulfosäure: Darst., Eig. Salze 725.
- o-Aethylbenzolsulfos. Baryum: Darst., Eig. 727.
- p-Aethylbenzolsulfos. Baryum: Darst., Eig. 725.
- p-Aethylbenzolsulfos. Cadmium: Darst., Eig. 725.
- p-Aethylbenzolsulfos. Calcium: Darst., Eig. 725.
- p-Aethylbenzolsulfos. Kalium: Darst., Eig. 725.
- p-Aethylbenzolsulfos. Kupfer: Darst., Eig. 725.

- m-Aethylbenzoylsulfamid: Darst., Eig. 727.
- m-Aethylbenzoylsulfos. Baryum: Darst., Eig. 727.
- Aethylbenzylanilin: Salze, Condensation mit Benzaldehyd, p-Nitrobenzaldehyd 2853.
- Aethylbenzylcyanid: Darst., Eig., Verseifung 657.
- Aethylbenzylthiocarbamid: Darst., Eig., Verh. 629.
- Aethylbernsteinsäure: Verbrennungswärme 250.
- Aethylbromid (Bromäthyl): Verh. gegen Natrium- und Kaliumäthylat, gegen Natriummethylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 42 f.; Wirk. auf die Drehung von Weinsäure 326; Verh. gegen Kaliumpolysulfide 450; Dampfd., Reinigung, Verh. 754; Bild. aus Aethylalkohol mittelst Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1315.
- Aethyl- α -butylcarbonyl: Darst., Eig. 650.
- Aethylcarbonylsalicylamid: Bild. 1678.
- Aethylchavicol: Darst., Eig. 2125; Oxidation 2126.
- Aethylchlorid: Darst. 755.
- Aethylcyanessigsäure-Aethyläther siehe α -Cyanbuttersäure-Aethyläther.
- Aethylcyanid (Cyanäthyl): Verh. gegen Natrium 645, 650.
- Aethylcyanid, dimolekulares: Bild. 817.
- Aethylcyanidnatrium: Bild., Verh. gegen Pyrrol 816.
- n-Aethyldiacetylpyrrol: Darst., Eig. 807.
- Aethyl dimethylamin: Bild. 1990.
- Aethyl dimethyloxypyrimidin: Darst., Eig. 829.
- Aethyldioxyazobenzol: Umwandlung in p-Amidophenetol 2689.
- Aethyldiphenyltricyanid: Darst., Eig. 628.
- Aethyldipropylcarbinol: Bild. des Kohlenwasserstoffes C_9H_{18} 709.
- Aethyldisulfid: Bild. aus Brom- oder Jodäthyl mit Kaliumpolysulfiden 450.
- Aethylenalkohol (Glycol, Aethylenglycol): Einw. von Bleihyperoxyd und Alkali 1323; Einw. auf Chloral 1324; Einw. von Aldehyden 1342 f.; siehe Aethylenglycol.
- Aethylenbasen: Unters. 787.
- Aethylenbromür: Molekularvolumen 144; Beständigkeit gegen Reagentien 752; Bild. aus Glycol 1321; Verh. gegen Siliciumtetrachlorid 1948; Einw. auf p-Amidobenzolazosalicyl- oder -kresotinsäure 2864.
- Aethylenchlorhydrin (Aethylenhydrat-chlorür): Verh. gegen Methylenamin 1003 f., gegen o-Amidophenol 1006; Bild., Eig. 1321.
- Aethylenchlorür: physiologische Wirk. 2188.
- Aethylendiäthylsulfon: Isomerie mit Acetaldehyd-Aethylmercaptal 1860.
- Aethylendiamin: Einw. auf s-Tetrachlordiacetyl 1543, 1546; Einw. auf Acetylacetone 1551, auf Kaliumplatinchlorür 1949, auf Platosaminchlorid, auf Chloropurpureokobaltchlorid 1951, auf Dichloropräseokobaltsalze 1952; Verh. gegen Bernsteinsäure 2603.
- Aethylendiaminluteokobaltchlorid: Darstellung, Eig., Verh. 1951.
- Aethylendiaminluteokobalthydrat: Darst., Eig. 1952.
- Aethylendiaminluteokobaltnitrat: Darstellung, Eig. 1952.
- Aethylendiaminluteokobalt-Platinchlorid: Darst., Eig. 1952.
- Aethylendiaminluteokobalt-Platinchlorür: Darst., Eig. 1952.
- Aethylendiaminluteokobaltsalze: Darst., 1951, Eig., Reactionen 1952.
- Aethylendichinolin: Darst., Eig., Salze, Reduction 1033; Darst., Eig., Salze 1487.
- Aethylendichinolinbromür: Darst., Eig., 1033; Darst., Lösl. 1487.
- Aethyldicyanid: Einw. von Hydroxylamin 1228, 1231.
- Aethylendiphenyldiamin: Verh. gegen Monochloressigsäure 1081; Einw. von Oxalsäure 1089, von Malonsäureäther 1090; Bild. 1269.
- Aethylendiphenylsulfon: Darst. 1889; Darst., Eig., Verh. gegen Ammoniak 1890.
- Aethylendipropylsulfon: Isomerie mit Isobutyldendiäthylsulfon 1862.
- Aethylendi-p-tolylamin: Verh. gegen Monochloressigsäure 1082.
- Aethylendi-o-tolyldiamin: Einw. von Oxalsäure 1089.
- Aethylenditolylsulfon: Darst., Eig., Krystallf. 1890.
- Aethylenglycol: Verh. gegen Borax 1316; Darst. der Monohaloidäther 1320; Umwandl. in Stärke 2084; siehe auch Aethylenalkohol.

- Aethylen- ψ -harnstoff:** Darst., Pikrat, Doppelsalze 784.
Aethylenhydratbromür: Darst., Eig. 1320 f.
Aethylenhydratchlorür: Bild., Eig. 1321.
Aethylenhydratjodür: Darst., Eig., Verh. 1320.
Aethylenmilchsäure: Unters. 2602, 2711.
Aethylenphenyldiamin: Darst., Eig., Salze 788.
Aethylenphenylhydrazin: Darst. 1268; Eig., Nitroverb., Salze, Acetylverb. 1269; Einw. von Bernsteinsäureanhydrid, Phenylsenföhl 1270; Einw. von Acetaldehyd, Benzaldehyd, Aceton, Acetophenon, Glyoxal, Phenanthrenchinon, Brenztraubensäure, Acetessigäther 1271.
Aethylenphenylhydrazinbernsteinsäure: Darst., Bleisalz 1270.
Aethylenpseudothioharnstoff siehe Aethylen- ψ -thioharnstoff.
Aethylentetraphenyldisulfosemicarbazid: Darst., Eig. 1271.
Aethylen- ψ -thioharnstoff (Aethylenpseudothioharnstoff): Darst., Eig., Salze, Doppelsalze, Zers., Oxydation, Const. 781 f.
Aethylentriphenylmonosulfosemicarbazid: Darst., Eig. 1270; Einw. von Phenylsenföhl 1271.
Aethylformanilid: Siedep., sp. G. 905.
Aethylfumarimid: Unters. 2603.
Aethylglycolsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 33.
m-Aethylglycolylamidocuminsäure: Darst., Eig. 843.
Aethylglycolyl-p-toluid: Darst., Eig. 841.
Aethylglycolyl-p-xylid: Darst., Eig. 841.
Aethylhydrastin: Darst., Salze 2001.
Aethylhydroxyxanthin: Darst., Eig. 702.
Aethylidenäthylenoxyd: Darst., Eig. 1343.
Aethylidenäthylenphenylhydrazon: Darst. 1271.
Aethylidenanisenylamidoxim: Darst., Eig. 1221.
Aethylidenbenzenylamidoxim: Darst., Eig., Salze 1197; Einw. von Permanganat 1198.
Aethylidenbromid: Molekularvolumen 144.
Aethylidenbromphenylsulfon: Darst., Eig., Krystallf. 1894.
Aethylidenchlorid: Einw. auf benzolsulfinsaures Natrium, auf p-toluolsulfinsaures Natrium 1887.
Aethylidenchlorphenylsulfon: Darst., 1887; Bild. 1890, 1894.
Aethylidenchlor-p-tolylsulfon: Darst. 1887; Bild., Krystallf. 1890.
Aethylidendiäthylsulfon: Darst., Eig., Verh. gegen Brom 1860; Verh. gegen Phosphorpentachlorid, gegen Chlor, Einw. von Benzolsulfonchlorid, von Jod, von Jodalkylen 1861; Einw. von Benzolsulfochlorid 1864; physiologische Wirk. 2183.
Aethylidendiäthylsulfonbromid: Darst. 1860; Abspaltung von Brom 1861; Einw. von Natriummercaptiden 1864.
Aethylidendiäthylsulfonchlorid: Darst., Eig. 1862.
Aethylidendiäthylsulfonjodid: Darst. 1861.
Aethylidendimethylsulfon: physiologische Wirk. 2183.
Aethyliden-p-homobenzenylamidoxim: Darst., Eig. 1208.
Aethylidenisopropylenoxyd: Darst. 1844 f.
Aethyliden-p-mononitrobenzenylamidoxim: Darst., Eig., Oxydation 1202.
Aethyliden- β -naphtenylamidoxim: Darstellung, Eig. 1215.
Aethylidenphenylhydrazin: Identität mit Vinylphenylhydrazin 1318.
Aethylidenpropylenoxyd: Darst. 1344.
Aethylimid: Bild. 2007.
Aethylisoamyl: Bild. aus Fischthran 2833.
Aethylisobarbitursäure: Darst., Eig. 702.
Aethylisocyanursäure - Aethyläther: Dampfd. 624.
Aethylisopropylcarbonyl: Darst., Eig. 650.
Aethyljodid: Einw. auf Natriumäthylat (Geschwindigkeitsconstante) 37 f., auf Natriumpropylat resp. -methylat (Geschwindigkeitsconstante) 39 f.; Verh. gegen Kaliummethylat und -äthylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 41 f.; Verh. gegen Kaliumpolysulfide 450; Einw. von Schwefel, von Phosphor 1962; Einw. auf Chavicol 2125, auf Diäthylsulfonmethylmethan 2672.
Aethylkohlene. Natrium: Bild. aus Natriumäthylat und Kohlensäureäther 1564.
Aethylmalonsäure: AffinitätsgröÙe (elek-

- trische Leitfähigkeit) 38; Verbrennungswärme 250.
- Aethylmalonsäureamid: Eig. 639.
- Aethylmalonsäurenitril: Darst., Eig. 639 f.
- Aethylmercaptan: Condensation mit Acetaldehyd 1860, mit Aethylmethylketon 1861; Einw. auf Propionaldehyd 1861; Einw. auf Isobutyraldehyd, Benzaldehyd 1862; Nachw. 2442; Condensation mit Methyläthylketon, mit Acetaldehyd 2672, mit Diäthylketon 2673.
- Aethylmethyläthylen: Chlorirung 757.
- Aethylmethyläthylloxypyrimidin: Darst., Eig. 829.
- Aethylmethylamin: Bild., Salze, Eig. 1989; Bild. 1990.
- Aethylmethylcarbonyldibromid: Darst., Eig. 705.
- Aethylmethylketon: Bild. 705; Einw. von Aethylmercaptan 1861.
- Aethylmethylketon - Aethylmercaptol: Oxydation, Darst. 1861.
- Aethylmethylnitrouracil: Darst., Eig. 702.
- Aethylmethyloxypyrimidin: Verh. gegen Zinkstaub 829.
- Aethylmethylpyrimidin: Darst., Eig. 829.
- Aethylmethylnuracil: Darst., Eig., Silberverb. 699.
- n-Aethylmonoacetylpyrrol: Darst., Eig. 807.
- Aethylmonocyanacetat siehe Essigsäure-Monocyanäthyläther.
- α -Aethylnaphtylamin: Eig., Hydrirung 989.
- β -Aethylnaphtylamin: Darst., Eig. 982.
- Aethylnitrouracil: Darst., Eig., Salze, Reduction 702.
- Aethyl-p-oxybenzoësäure: Bild. 1738.
- Aethylperoxyd: Bild. bei der Oxydation des Aethyläthers 1320.
- m-Aethylphenol: Darst., Eig. 727.
- o-Aethylphenol: Darst., Eig. 727.
- p-Aethylphenol: Darst., Eig. 725.
- o-Aethylphenol-m-sulfosäure: Darst. von Salzen 727.
- p-Aethylphenol-m-sulfosäure: Darst., Salze 725 f.
- m-Aethylphenolsulfos. Baryum: Darst., Eig. 727.
- o-Aethylphenol-m-sulfos. Baryum: Darstellung, Eig. 727.
- Aethylphenyl-m-amidophenol: Einw. von Phtalsäureanhydrid 2860.
- Aethylphenyldiketon (ω -Phenyl- α - ω -diketobutan, Propionylbenzoyl): Darst., Siedep., Lösl. 1541.
- Aethylphenylessigsäure: Darst., Ester, Salze 657.
- Aethylphenylessigsäure - Methyläther: Darst., Eig. 657.
- Aethylphenylhydrazin: Bild. aus Thionyläthylphenylhydrazon, Einw. auf Thionylchlorid 1284.
- α -Aethylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1259; Einw. von Benzaldehyd, Phenylsenföhl, Jodäthyl, Essigsäureanhydrid 1260; Einw. von Natrium und Kalium 1264 f.
- Aethylphenylketon: Einw. von Ameisenäther und Natriumäthylat 1516.
- Aethylphenylnaphtalinazammoniumchlorid: Darst., Verh. 1140.
- Aethylphenylnaphtalinazammoniumjodid: Darst., Einw. von Jod, von Chlorsilber 1140.
- Aethylphenyloxypyrimidin: Eig. 829.
- Aethylphenylsemithiocarbazid: Darst., Eig., Verh. 630.
- Aethylphenylsulfid: Bild. 1717.
- Aethylpiperidylthiocarbamid: Darst., Eig., Platinverbindung 683.
- Aethylpropargylamin: Darst. des Jodhydrates 793.
- Aethylpropylketon: Einw. von Jodmethyl resp. -äthyl und Zink 1555.
- α -Aethylpyridin: Bild. 1981.
- n-Aethylpyrrol: Eig., Tetrabromid, Diacetylderivat 800 f.; Verh. gegen Essigsäureanhydrid 806 f.
- c-Aethylpyrrole: Bild. 800; Acetylierung 801.
- Aethylsalicylamidoxim - Aethyläther: Darst. 1684; Verh. gegen Carbanil 1685; Lösl., Reactionen 1686.
- Aethylsalicylamid: Bild. 1678.
- Aethylselenhydrat: Bild. 1941.
- β' -Aethyl- α -stilbazol: Unters. 1007 f.
- β' -Aethyl- α -stilbazolin: Salze, physiologische Wirk., Derivate 1008.
- Aethylsulfhydrat siehe Aethylmercaptan.
- Aethylsulfid: Gewg. 1330.
- Aethylterpol: Darst., Verh. 1370.
- Aethyltetraphenylpyrrol: Darst., Schmelzp. 1592 f.
- Aethyltetrasulfid: Darst., Verh. gegen Kaliumsulfat 450.
- Aethyl-p-tolylsulfon: Bild. 1895.
- Aetzbaryt: Anw. zur Sauerstoffdarst. 2630; siehe Baryumoxyd.
- Aetzkalk: Anw. zur Wasserstoffdarst.

- 2830; Anw. zur Desinfection von Darmentleerungen 2737, 2738; Anw. zum Schutze der Bäume 2740; Anw. zur Reinigung von Leuchtgas 2819.
Aetzung: Metallglanzätzung auf Glas 2685.
Affinität und Dahingehöriges siehe Verwandtschaft.
Agar-Agar-Gallerte: Diffusion von Säuren, Basen und Salzen 206 ff.
Agaricin: wirksamer Bestandth., Eig. 2116 f.
Agaricus-säure: Vork. 2116.
Ageratum mexicanum: Unters. 1602.
Agrostemma Githago: Giftigkeit 2112; Zus. 2113.
Alanin: Bild. aus Acrylsäure 2604.
Alaun: Dielektricitätsconstante 264; Nachw. im Brot 2519.
Alaune siehe die entsprechenden schwefels. Salze, z. B. Kalialaun bei schwefelsaurem Aluminium-Kalium.
Albumin: Einw. von heissem Wasser 2071; aschefreies, Darst., Eig. 2073; Vork. im Harn von Leichen 2178; Stickstoffbest. 2430; Einw. von Cyanquecksilber 2433; Nachw., Best. 2485 f.; Best. in der Milch 2526, 2527; Best. in der Ascitesflüssigkeit, Nachw. mit Trichloressigsäure 2557; Verh. gegen Branntweinfarbstoffe 2583; Nährwerth 2750.
Albumine: Coagulationstemperatur 2069; Vork. verschiedener im Hühnerei 2073.
Albuminkreide: Darst., Anw. in der Rothweinanal. 2572.
Albuminoid-Ammoniak: Umwandl. in Ammoniak 2316, 2317.
Albuminoid-Ammoniakverfahren: dynamische Theorie 78.
Albuminoide: Verdaulichkeit 2729.
Albuminoidstickstoff: Best. im Wasser 2349.
Albuminpepton: Nachw., Verh. 2558.
Albumose: Einw. von Benzoylchlorid 2072; Umwandl. in Serumweiß 2140; Bild. aus Eiweißkörpern 2142; Fällung durch Kaliumquecksilberjodid und Pikrinsäure 2147.
Albumosepepton: Nährwerth, Zus. 2752.
Aldehyd: Molekulargewichtsbestimmung 134; Nachw. im Alkohol 2579 ff.; Einfluss auf die Best. der Fuselöle im Spiritus 2580; Nachw. 2583; Nachw. im Spiritus 2773; siehe Acetaldehyd.
Aldehydammoniak: Einw. von Jod 1457 f.
Aldehydblau: Darst. 2858; Unters., Const., Anw. 2859.
Aldehyde: Condensationen mit Benzylcyanid 658 ff.; Verh. gegen Aethylen-glycol 1342 f., gegen höhere Glycole 1344 f.; Einw. von untersphosphoriger Säure 1454 f.; Einw. von Jod und Oxydationsmitteln 1457; Einw. von Natrium bei Gegenwart von Aether 1519 f.; Verh. mit untersphosphoriger Säure 1958; Verh. gegen Reagentien 2523.
Aldehydgalactonsäure: Unters. 2602.
Aldehydgrün: Unters., Const. 2859.
o-Aldehydosalicylsäure: Umwandl. 1690.
p-Aldehydosalicylsäure: Umwandl. 1690.
Aldine: Unters., Bild. 835 f., 837.
Aldol: Darst. eines Hydrazons 1471.
Algen: Assimilation von freiem Stickstoff 2091.
Algerien: Zus. des Wassers von Hammam-es-Salahin 2635.
Alhagi Maurorum: Gewg. von Melezitose 2061.
Alicyclische Basen: Unters., Const. 969.
Alizarin: Bild. im Organismus 2188.
Alizarinblau: Schwefelsäurederivate 2872.
Alizarinblaugrün: Darst. 2872.
Alizarinblauschwefelsäure: Darst. 2872.
Alizarinblausulfosäure: Darst. 2872.
Alizaringrün: Darst. 2872.
Alkalien: Verh. gegen Wasserstoff-superoxyd (katalytische Wirk.) 31 ff.; Einfluss auf die Umwandlungsgeschwindigkeit von Metaphosphorsäure in Orthophosphorsäure 88; Bildungswärme der Metawolframate 246 f.; Einw. auf die Oxydation im Körper 2181; Einfluss auf die Menge der abgesonderten Harnsäure 2175; Prüf. mit Nitroprussidnatrium 2383.
Alkalihydrate: Reaction 2382; Best. in Seifen 2383.
Alkalimetalle: Gewg. durch Elektrolyse 2608.
Alkalimetrie: Anw. von Irisapapier 2311; Anw. von Methylorange, Darst. von Normallösungen 2312; Einstellung von Normalsäuren (Oxalsäure) 2315 f.
Alkalisalze: Einfluss bei der Inversion mit Essigsäure 2047; Apparate zur Elektrolyse 2652; Salzindustrie 2652 f.; Nitrite und Nitrate 2653; Sodafabrikation 2653 ff.; Schwefelverbb. 2657; Anw. in der Cementfabrikation 2697.

- Alkalische Erden: Bildungswärme der Metawolframate 246 f.
- Alkaliturmalin: Const. 443.
- Alkaloid: Darst. aus *Ageratum mexicanum* 1602.
- Alkaloide: Nachw. durch Capillaranalyse 2301; Umwandl. des Stickstoffes in Ammoniak 2316; neue Reactionen 2477 f.; Verh. gegen Resorcin 2483; Best. in Cocablättern 2493; Farbenreaction mit Zimmtaldehyd 2522.
- Alkarsin: Bildungsgleichung 1964.
- Alkohol: Umsetzung mit Amiden 78; Verdichtung seiner Dämpfe auf Platin 84; sp. W. 126; Anw. zur Absorption von Kohlensäure und Gasen in Mischung mit Wasser 156 f.; Compressibilität 164; physiologische Wirk. auf die Herbivoren 2188; Nachw. in Chloroform 2300; Nachw. in Oelsäure 2499; Nachw. in ätherischen Oelen 2511; Nachw. im Pfefferminzöl 2512; Anw. zur Anal. von Biberöl 2543; Best. im Wein und alkoholischen Flüssigkeiten 2560, 2561; Best. im Bier 2561; Unters., Anal. 2581; Einw. auf Glas 2687; siehe Aethylalkohol, siehe auch Spiritus.
- Alkohol, $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}=[-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-]$: Bild. 1346.
- Alkohol, $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}_5$: Darst. des Anhydrids 1350.
- Alkohol, dreiatomiger, $\text{C}_7\text{H}_{11}(\text{OH})_3$: Darst. aus Diallylcarbinol 1351.
- Alkohol, fünfatomiger, $\text{C}_7\text{H}_{11}(\text{OH})_5$: Darst. aus Diallylcarbinol 1351; Pentaacetylverb. 1352.
- Alkohole: Molekulargewichtsbestimmung durch Gefrierpunktserniedrigung 136; Verb. mit Natriumglycolat, Darst. 1321; Benzoylverb. 1356; Erk. der Valenz 1357; Oxydation zu Aldehyden bei Gegenwart von Jod 1457.
- Alkohole, polyatomige: Verh. gegen Borax 1316.
- Alkohole, primäre: Verh. gegen Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1313 f. Dehydrattemperatur 1314.
- Alkoholjodide: Einw. auf Schwefelmetalle 1333 f.
- Alkylaniline: physikal. Constanten 906.
- Alkylbromide: Unters. über die relative Beständigkeit. 751.
- Alkyljodide: Affinitätswert gegenüber Natriumäthylat 40; Einw. auf Natrium- resp. Kaliumalkylat 41 ff.
- Alkyloxalsäuren: Unters. 2599.
- Allo- α -monochlorzimmtsäure; Darst. 1751; Eig. 1753.
- Allo- β -monochlorzimmtsäure: Darst. 1751; Eig., Salze 1753.
- Allophansäure - Benzyläther (Benzylalphanat): Darst., Eig., Verh. 685.
- Allophansäurederivate: Unters. 684.
- Allophansäure-Resorcinäther (Resorcin-alphanat): Darst., Eig., Verh. 686.
- Allophanylglycolsäure: Darst., Eig., Salze, Ester 686.
- Allophanylglycolsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 686.
- Allophanylmilchsäure: Darst., Eig., Salze, Zers., Ester 685 f.
- Allophanylmilchsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 685.
- Allophanylmilchsäure-Amyläther: Darstellung, Eig. 686.
- Allophanylweinsäure: Darst., Eig., Ester, Silbersalz 686.
- Allophanylweinsäure - Diäthyläther: Darst., Eig. 686.
- Alloxan: Ammoniakbildung bei langandauernder Einw. 81; Verb. mit Hydrosulfiten organ. Basen 690; Verb. mit Pyrazolbasen 690 f.; Farbenreaction mit Indol 1313.
- Allylälthylbernsteinsäuren: Unters. 2602.
- Allylamin: Unters. der Derivate 790 ff.
- Allylbromid: Verh. gegen Natrium- und Kaliumäthylat (Reactionsgeschwindigkeit) 43.
- Allylchlorid: Verh. gegen Natrium- resp. Kaliumäthylat (Reactionsgeschwindigkeit) 44; Darst. 755.
- Allylcumenylthioharnstoff: Darst., Eig. 905.
- Allylcyanessigsäure - Aethyläther: Darstellung, Eig. 638.
- Allylcyanessigsäureamid: Eig. 639.
- Allylcyanid: Const. 635 f.
- Allyldibromidtrimethylammoniumbromid: Eig., Chloraurat 793.
- Allyldimethylcarbinolmonochlorhydrin: Ueberführung in Hexylglycerin 1347.
- Allyldioxybenzylmethylenäther siehe Saffrol.
- Allyldipropylcarbinolmonochlorhydrin: Darst., Verh. gegen alkoholisches Kali 1349.
- Allylen: Verflüssigung 704.
- Allylharnstoff: Umlagerung durch Halogenwasserstoffsäuren 679.
- Allylharnstoffe: Umlagerung in isomere Basen 678.

- Allyljodid: Verh. gegen Natriumäthylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 42.
 Allylmalonsäurenitril: Darst., Eig. 640.
 Allylmethylpropylcarbinolchlorhydrin: Darst. 1343.
 s-Allyl- α -naphthylthioharnstoff: Schmelzpunkt, Umlagerung mit Salzsäure 681.
 p-Allylphenol: Vork., Eig., Derivate 2125 f.
 α -Allylphenylhydrazin: Darst., Eig., Einw. von Benzaldehyd 1272; Einw. von Benzoylchlorid, Phenylsenföhl, Eisenchlorid 1273.
 Allylphenylnitrosamin: Darst., Reduction 1272.
 Allylphenylsulfosemicarbazid: Darst., Eig. 1273.
 Allylphenyltetrazon: Darst., Eig. 1273.
 s-Allylphenylthioharnstoff: Umlagerung durch Salzsäure 679.
 Allylthioharnstoff: Umlagerung mit Bromwasserstoffsäure 678.
 Allyl-o-tolylthiocarbamid: Darst., Eig., Entschwefelung 682.
 s-Allyl-o-tolylthioharnstoff: Darst., Eig., Umlagerung 680 f.
 Allyltrimethylammoniumchlorid: Salze, Additionsproducte mit unterchloriger Säure 795.
 Allyltrimethylammoniumjodid: Verh. gegen Jodwasserstoff 794.
 Allyltrimethylammoniumverbindungen: Unters. 798 ff.
 Alraunwurzel: Unters., Vork. von Mandragorin 1979.
 Althäaschleim: Trennung von anderen colloiden Kohlenhydraten 2097.
 Aluminium: Valenz 23; Aenderung des elektrischen Leitvermögens durch die Wärme 283; Best. der Oxydationswärme mit Hilfe des Amalgams 563; Trennung von Eisen 2304; Anw. bei der Löthrohranal. 2305; Best. in Phosphaten, Nachw., Trennung von Zirkon 2388; Scheid. von Zink 2405; Bruchbelastung bei verschiedenen Temperaturen 2606; Elektrolytische Abscheidung 2607 f.; Vork. im Wootz-Stahl 2608; Darst. von Legierungen, Gewg. 2608 ff.; Verb. mit Fluoraluminium 2610; Legirung mit Silicium, mit Kupfer 2626; Einfluss auf die Güte des Glases 2685; Einfluss auf die Farbe und Güte des Glases 2689.
 Aluminiumamalgam: Darst., Eig., Verh., Best. der Oxydationswärme von Aluminium mit Hilfe desselben 562 f.
 Aluminiumbronze: Bruchbelastung bei verschiedenen Temperaturen 2606; Darst. 2611; Festigkeit und Dehnbarkeit, Darst. 2626.
 Aluminiumcyanid: Anw. zur Gewg. von Aluminium, Darst. 2611.
 Aluminiumhydrür: Auftreten an der Aluminiumkathode bei der Elektrolyse von destillirtem Wasser 293.
 Aluminiummethyl: Dampfdr., Const. 1946.
 Aluminiummessing: Darst. 2611; Festigkeit und Dehnbarkeit 2626.
 Aluminiumoxyd (Thonerde): Einw. auf Magnesium 435.
 Aluminiumoxydhydrat: Fällung mit Ammoniak 2387.
 Aluminiumoxydhydrat, colloïdales: Molekulargewicht 138.
 Aluminiumphenyl: Verh. gegen Selen 1941.
 Amalgame: Molekulargewichtsbestimmung durch Gefrierpunktsniedrigung 138 f.
 Amarantit: Anal. 468.
 Amarin: Reduction 960 f.
 Ameisensäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektr. Leitfähigkeit) 52; absolute Affinität (Wärmetönung) 64; lat. Schmelzw. 236; Elektrolyse 293; Verbrennungswärme 294; Einw. auf o-Nitrophenylhydrazin 1275; Bild. durch Einw. von Alkali oder Calciumhydroxyd mit Bleihyperoxyd auf Glycerin 1323; Bild. bei Gährung 2196; Bild. durch Bacterien 2254; Vork. im Rum 2583; Best. im Rum 2584.
 Ameisensäure-Äthyläther: Einw. auf Diäthylketon und Natriumäthylat 1514 f.; Einw. auf Phenylisopropylketon 1517.
 Ameisensäurephenylhydrazid: wahrscheinliche Bild. 1294.
 Ameisensaures Ammonium: Einw. auf Desoxybenzoin 938.
 Ameisens. Calcium: Verh. gegen Phenylglycocolcalcium 1304.
 Ameisens. Cuprein: Darst. 2022.
 Ameisens. Hydrazin: Darst., Eig. 1094.
 Ameisens. Kalium: Bild. aus Glycerin und Lauge 2539.
 Amide: Abscheid. aus dem Organismus, Einfluss der Nahrung 2176.
 Amidine: Unters. 825 ff.
 Amidinsulphhydrilzimmtsäure: Verh. gegen Salzsäure 634.
 Amidoacetal: Condensationsproducte

- 1472 ff.; Einw. auf Phenylsenfö 1478.
- Amido - Aethyldipropylmiazin: Const. 648.
- Amidoazobenzol: Bild. 1137; Nachw. im Wein 2572.
- Amidoazobenzoldisulfosäure (Echtgelb): Reduction, Const., Diazotirung 1884.
- Amidoazobenzolmonosulfosäure: Darst. von Resorcinazofarbstoffen 2867.
- Amidoazofarbstoffe: Nachw. im Rothwein 2566 f.
- Amidoazoverbindungen: Einw. auf alkylirte Amine 2851.
- o-Amidobenzamid: Verh. gegen Harnstoff, gegen Chlorkohlensäureäther 675.
- Amidobenzhydrol: Bild. 2667.
- p-Amidobenzolazoresotinsäure: Darst. von Diazofarbstoffen 2864.
- p-Amidobenzolazosalicylsäure: Anw. zur Darst. von Diazofarbstoffen 2864.
- Amidobenzolmonosulfosäure: Darst. von Resorcinazofarbstoffen 2867.
- Amidobenzoyl-Amidobenzamid: Darst., Eig., Salze, Derivate 914.
- o-Amidobenzylalkohol: Unters. der Derivate 1363 f.
- β -Amidocrotonsäurenitril: Identität mit dimolekularem Cyanmethyl 643.
- p-Amidodiäthylanilinmercaptan: Darst. 2856.
- Amidodiäthylanilinmercaptansulfosäure: Anw. zur Darst. von Indaminen 2855.
- p-Amidodiäthylanilinsulfid: Darstellung 2856.
- p-Amidodiäthylanilinthiosulfosäure: Darst. 2856.
- Amido - p - diäthylbenzol: Darst., Eig., Acetylierung 728.
- p-Amidodiäthylbibenzylamidotriphenylcarbinolsulfosäure: Bild. 2854.
- p-Amidodimethylanilinmercaptan: Bild., Disulfid 2855; Supersulfid 2857.
- Amidodimethylanilinmercaptansulfosäure: Combination mit Dimethylanilin 2854; Darst. 2855.
- p-Amidodimethylanilinthiosulfosäure: Darst. 2855; Reduction, Oxydation mit Aminen, Farbstoffbild. 2856.
- Amido-Dimethylmiazin: Const. 647.
- Amidoessigsäure (Glyocoll): Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektr. Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51.
- Amido-Isobutyldiisomethylmiazin: Const. 648.
- Amido-Isopropyldiisobutylmiazin: Constitution 648.
- Amidokresolsulfosäure: Combination mit α -Naphthylamin 2864.
- Amidomercaptan: Darst., Eig. des Chlorhydrats 1855.
- o-Amidomercaptane, aromatische: Darstellung 1366 f.
- Amidomethyläthylchinolöin: Bildung, Chloroplatinat 651.
- Amidomethyläthylisopropylmiazin: wahrscheinliche Bild. 643.
- Amidomethyläthyl- α -naphthochinolöin: Darst., Eig. 651.
- Amidomethyläthylmiazin: Const. 647.
- Amidomethyldiphenylmiazin: Darst. 885.
- α -Amidonaphtalin-s-disulfosäure: Darst. von Azofarbstoffen mit Tetraazoditolyl 2866.
- Amidonaphtalinsäure: Identität mit Monoamidooxynaphtochinon 1426.
- Amido - β - naphthol - β - monosulfosäure: Anw. als Entwickler 2877, 2881.
- Amido - β - naphthylphenylamin: Einw. von Amylnitrit 1140; Einw. von salpetriger Säure 1141.
- α -Amido- β -naphthylphenylamin: Einw. von Natriumnitrit 1139.
- p-Amidophenoläther: Umwandlung in Formyl-p-amidophenoläther 2669.
- m-Amidophenolphthaleine: Anw. zur Farbstoffbild. 2860.
- Amidophenolsulfosäure: Combination mit α -Naphthylamin 2864.
- Amidophenyldibenzylmiazin: Darst., Salze 646.
- Amidophenyl-naphthylamin: Einw. von Amylnitrit 1141.
- Amidoquecksilberchlorid: Bild. 623.
- Amidosäuren: Nachw. mit Chinon 2451.
- o-Amido - p - tetramethyldiamidotriphenylmethansäure: Tetramethyltriamidotriphenylmethan.
- Amidothiazole: Ueberführung in Thiazole 848 f.
- μ -Amido-o-thiazolin: Bezeichnung für Aethylen- ψ -thioharnstoff 782.
- Amidothiophen: Bild. als Ursache der Färbung von Anilin und Toluidin 1358.
- Amidotriäthylmiazin: Darst. 645.
- Amidotrimethylchinolin: Darstellung, Schmelzp., Verh., Chlorhydrat, Chloroplatinat 1551.
- Amidotriphenylmiazin: Darst., Eig. 645.
- Amidouracil: Bild. des Chlorhydrats 687; Verh. gegen Brom 689.

- Amidouracilcarbonsäure: Verh. gegen Brom 689.
- Amidovaleriansäure: Bild. aus Leim 2079.
- γ -Amidovaleriansäure: Unters. 2604.
- γ -Amidovaleriansäureanhydrid (Oxymethylpyrrolidin): Einw. von Salpetersäure 609.
- δ -Amidovaleriansäureanhydrid (Oxypiperidin): Einw. von Salpetersäure 609.
- Amidoxim der Oxalsäure: Bild. 625.
- Amidoxime: Nomenclatur 1190.
- β -Amidozimmtsäurenitril, tautomeres: Darst. 644.
- Amid-Pulver: Zus. 2679.
- Amine: Best. der Affinitätsgröße 45 ff.; Verbindungsfähigkeit mit Salzen 192 ff.; Dissociation der Dämpfe 260; Verh. gegen nascentende salpetrige Säure 864 ff.
- Amine, aromatische: Bild. aus Phenolen 860; Verh. 2602, 2603.
- Ammelin: Darst. 667.
- Ammonchelidonsäure: elektr. Leitfähigkeit 61.
- Ammoniak: katalytische Wirk. 32; Best. von freiem im Trinkwasser (Formel) 79 f.; Diffusion gegen Salzsäure 209 f.; Diffusionscoefficient 210; Emissionsspectrum 318; Reaction mit Brom und Chlor, Einw. auf Chlorsäure 331; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 335; Entstehen bei lebhafter Verbrennung 353; Verbrennung mit Stickoxyd 400 f.; Einw. auf Wolframverbindungen 502 f.; Einw. auf Kupfersulfat 517 ff.; Wirk. auf die Verbb. von Chlorüren mit Cyanquecksilber 623; Titration unter Anw. von Phenolphthalein 1604; Einw. auf o-Sulfobenzoësäureanhydrid 1871; Bedeutung als Pflanzennahrung 2092; Umwandl. in Salpetersäure im Speichel 2148; fäulniswidrige Eig. 2219; Darst. von Normallösungen 2312; Bild. aus dem Stickstoff organischer Verbb. 2316; Verbrennung mit Sauerstoff im Eudiometer 2343; Best. durch Destillation 2343; Anw. bei der Nitritbest. 2345; Best. im Wasser und Dünger 2352; Anw. zur Butteranal. 2541; Best. bei Vergiftungen 2558; Verh. mit Eiweißkörpern 2559; Vork., Nachw. in Branntwein 2584; Anw. einer neuen Spritzflasche 2587; Oxydation zu Salpetersäure durch das Sonnenlicht 2637; Gewg. aus Chlorammonium 2644; Darst. aus dem Cyanverb. des Leblanc-Soda-processes 2649; Darst. aus dem Stickstoff der Steinkohlen, Gehaltstabellen, sp. G. für wässrige Lösungen 2650 f. Bild. bei der Steinkohlendestillation, Umwandl. in Cyanverb. 2662; Bild. bei langsamer Oxydation von Eisen an der Luft 2704; Bild. im Boden aus Stickstoff 2705 f.; Nitrification 2707 f.; Oxydation zu salpetriger Säure 2709; Bindung in der Torfstreu 2724; Anw. zur Lupinenentbitterung 2729; Gehalt in reinem Trinkwasser 2732; Absorption durch Magnesiakohle 2739; Gewg. in Gasfabriken 2818.
- Ammoniakalsalze: Fehlen des Rotationsvermögens bei organischen 323.
- Ammoniakodaproceß: Verfahren 2655 f.
- Ammoniakverbindungen, organische: Zers. in Silofuttermitteln 2728.
- Ammonine: Zus. 2841.
- Ammoniumacetat: Anw. zum Nachw. von Nitriten 2345.
- Ammoniumsilicofluorid siehe Fluorsiliciumammonium.
- Ammoniumthionickelat: Bild. 2401.
- Ammoniumthiostannat: Eig. 2402.
- Ammon-Wetterdynamit: Anw., Eig. 2679; Zus. 2680 f.; Eig. 2682.
- Amphibole (Metasilicate): Polymorphie 437.
- Amphophepton: Fällung durch Quecksilberchlorid 2147.
- Amygdalin: Verh. gegen Emulsin 27 ff.; Anw. zum Nachw. von Mandelmilch 2526.
- Amylacetat: Lösungsmittel für Celluloid 2835.
- Amylalkohol: Einfluß auf die Zers. des Chloroforms 2437; Best. im Branntwein und Spiritus 2579; Ausfällung aus Spiritus 2580; Best., Vork. im Branntwein 2773; Best. im Alkohol 2780; Nachw. von Pyridin 2780 f.; siehe auch Fuselöl.
- Amylamin: Vork. im Leberthran 2157.
- Amylbenzylbenzylecyanid: Darst., Eig. 658.
- Amylbenzylecyanid: Darst., Eig. 658.
- Amylbromid: Bild. aus Amylalkohol mittelst Bromwasserstoff 1316.
- Amylchlorid: Darst., Eig. 756.
- i-Amyldibrompropylamin: Verh. gegen Natriumalkoholat 793.
- Amylen: aus tertiärem Amyljodid,

- Chlorirung 707; Chlorirung von gemischtem 757; Einw. von Selentetrachlorid 1940.
- Amylendichlorid: Darst., Eig. 1371.
- Amylenhydrat: physiologische Wirk. 2188.
- Amyljodid: Darst., Eig. 756.
- Amylmercaptan: Nachw. 2442.
- Amylodextrin: Molekulargewichtsbest. 137; Darst., Eig. 2063 f.; Beziehung zu Stärke 2064.
- i-Amylpropargylamin: Darst., Salze 793.
- n-Amylpyrrol: Bild. 802.
- Amylum: Verh. gegen *Bacterium coli commune* 2254.
- Amyrin: Gewg., Eig. 730.
- Anaërobiose: Untera. 2771.
- Anästhetica: Einfluss auf die Respirationsbewegung 2187.
- Analyse: von Selenverbb. 1942; rheometrische, Ausführung 2303; Methoden für Musterziehung, Düngersanal. Futtermittel-, Nahrungs- und Genußmittelanal. 2306; organischer Verbb. 2425.
- Andromedaarten: Vork. von Andromedotoxin 2101.
- Andromedotoxin: Vork. in Ericaceen 2101.
- Andropogon nardus: Vork. von Citronellaöl 2127.
- Anethol: Einw. von Reagentien 2514.
- Angelicaalkohol: wahrscheinliche Bild. 758.
- Angelicaalkohol, primärer: Bild. aus Amylen 707.
- Angelicasäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 54; Untera. der Derivate 704; Bromadditionsproducte und geometrische Configuration 2603.
- Angiospermen: Farbstoffe des Spermoderms 2094.
- Anhydrid, $C_6H_{10}O(OH)_2$: Verh. gegen Wasser 1350.
- Anhydrid $C_7H_{11}(OH)_2O$: Darst., Eig., Verh., Const. 1350.
- Anhydrit: künstliche Bild. aus Gyps 455; Lösl. 455 f.; Verb. mit Wasser, sp. G. 456.
- Anhydroacetophenonbenzil siehe α - β -Dibenzoylstyrol.
- Anhydroacetyl-o-amido-p-toluylamid (β -Methyl- δ -oxy-m-toluchinazolin): Darst., Eig. 1065.
- Anhydroacro(son)-m-p-diamidotoluol: Darst., Eig. 2033.
- Anhydrodiacetylacetamidil siehe Acetylkyanmethin.
- Anhydroëgonin: Spaltungsproducte mit Salzsäure 1979; optisches Verh. 1980.
- Anhydroformaldehyd-Amine: Bild. aus Formaldehyd und Aminen 1469.
- Anhydroformaldehyd-dioxymethylsulfosäure: Vork. in der Oxymethylsulfosäure 2672.
- Anhydroformyl-o-amido-p-toluylamid (δ -Oxy-m-toluchinazolin): Darst., Eig. 1064.
- Anhydroglyco-o-diamidobenzol: Darst. 2032 f.
- Anhydroglycolylphenylglycin: Darst., Schmelzp., Lösl., Vergleichung mit Phenylmorpholin 1603.
- Anhydroglycolyl-o-tolylglycin: Darst. von Derivaten 1603.
- Anhydroglyco(son)-m-p-diamidotoluol: Darst. 2033.
- Anilacetessigsäure-Aethyläther: Const. 1024 f.
- Anilalloxan: Verh. 694.
- Anilbernsteinsäure: Const., Identität mit Oxanilsäure, Bild. 1783; Eig., 1784.
- Anilide der Säuren der Zuckergruppe: Darst. 1295.
- Anilidoäthylphtalaminsäure: Darst., Eig. 788.
- β -Anilido-äthylphtalimid: Darst., Eig. 788.
- Anilidobernsteinsäure: Darst. von Derivaten 1769 ff.; Bild., Ammoniaksalz 1771.
- Anilidobernsteinsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Salze 1773.
- α -Anilidobuttersäure (Phenylamido- α -buttersäure): Bild. 1085.
- α -Anilidobuttersäure-Aethyläther: Darstellung, Eig. 1085.
- Anilidochloroxynaphtochinon: Bild. 1421 f.
- Anilidodinitrobenzylmethylketon: Darstellung 1707; Eig. 1708.
- Anilidodinitrobenzylmethylketonhydrazon: Darst., Eig., Verh. 1708.
- Anilidodinitrobenzylmethylketon-natrium: Darst., Eig. 1708.
- m-Anilidodinitrotoluol: Bild. 1700.
- Anilidomilchsäure: Darst., Eig. 1764.
- α -Anilidopropionsäure: Bild., Verh. 1084.
- α -Anilidopropionsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1084.
- α -Anilidopropionsäureanilid: Darst., Eig. 1084.

- Anilidosuccinamid:** Darst., Eig., Verh. gegen Wasser, Kalk 1771.
- Anilidosuccinaminsäure:** Darst., Eig., Verh. 1771.
- Anilidosuccinamins. Blei:** Darst., Eig. 1771 f.
- Anilidosuccinanil:** Darst., Eig. Nitrosoverb., Verh. gegen Ammoniak 1772.
- Anilidosuccinanilamid:** Darst., Eig. 1772; Verh. 1773.
- Anilidosuccinansäure:** Bild. 1773.
- Anilidosuccindianilid:** Darst., Eig. 1773; Nitrosodriv. 1773.
- Anilidosuccinimid:** Darst. 1770; Derivate, Salze 1771 f.; Bild. aus Anilidosuccinaminsäure, Nitrosoverbindung 1772.
- Anilidotriphenylpyrrol:** Darst., Const. 1595.
- Anilin:** elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Verh. gegen Wasserstoffhyperoxyd 85; Combination mit salpetersaurem Silber 195, mit salpetersaurem Blei 198; Wirk. auf das Drehungsvermögen von Weinsäure 328; Einfluß des Lichtes auf dessen Färbung 860; Darst. von Chloraten 862 f.; Chlorirung und Bromirung 863; Verh. gegen Monochloressigsäure 1085 f., 1086 f., gegen Phenylimidodiessigsäure 1087; Einw. auf Monobromacetylphenylglycin 1089; Einw. auf Chloracetamid 1091; Umwandl. in Diazobenzolimid, Chlorbenzol, Diphenyl 1103; Umwandl. in Benzol 1105; Einw. auf Nitrobenzolazosalicylsäure 1123, auf Azonaphthalinsalicylsäure 1124, auf Chinophenylimid und Azophenylen 1130; Einw. von Disdiazobenzolmethylamin auf das Chlorhydrat 1137; Einw. von Allylbromid 1272; Ursache der Färbung 1358; Einw. von Formaldehyd 1469; Darst. der Benzoylverb. 1655; Einw. von Monobrom-m-mononitrobenzoesäuren 1664; Verh. gegen Oxybenzoesäuren 1685, gegen Oxyssäuren 1690, gegen phenoxycarbonsaures Natrium 1764; Einw. auf Monobromsuccinimid 1770, auf Monobrombernsteinsäure 1772; Einw. auf Monobrombernsteinsäure - Aethyläther 1773; Einw. von Brenztraubensäure und Zimmtaldehyd 1854; Einw. auf Benzoësulfinid 1879; Verh. gegen Selenigsäureanhydrid 1942; Einw. auf Siliciumtetrabromid 1943, auf Borchlorid und Borbromid 1946; Best. mittelst Permanganat 2316; Best. neben Mono- und Dimethylanilin 2437 f., 2439; Reaction des Sulfats mit Nelkenöl 2512 f., mit Ätherischen Oelen 2518 f.; Anw. in der Indigoanal. 2516; Einw. auf Citra- und Itaconsäure 2600, auf Maleinsäure 2603; Verh. gegen Oxal- und Methyloxalessigäther 2604; Unters. eines nichtbasischen Nachlaufes 2665; Anwendung des Acetats in der Branntweinal. 2773.
- Anilinblau:** Absorptionsspectrum einer Mischung mit Fuchsin 320.
- Anilingelb:** Anw. zur Darst. von Goldfärbn. 2835.
- Anilinschwarz:** geschichtlicher Ueberblick, Darst. 2851.
- Anilin - Wasserblau 1 B:** Anw. zur Tintendarst. 2873.
- β -Anilpropionsäure:** Const., Identität mit Oxanilsäure, Bild. 1783; Eig. 1784.
- β -Anilpropions. Kupfer:** Eig. 1783.
- Anilsäuren:** Unters. der Const. 1681 f.
- Aniluvitoninsäure:** Condensation mit Benzaldehyd 1855.
- Anisacrylsäurenitril, α -phenylirtes:** Darst., Eig., Verseifung 659.
- Anisaldehyd:** Verh. gegen p-Monobrombenzylcyanid 660; Einw. von Hydroxylamin 1219, von Bernsteinsäure 2603.
- Anisaldoxim:** Einw. von Phenylisocyanat 1132; Darst., Eig., Einw. von Acetylchlorid 1219.
- Anisamin** siehe p-Methoxybenzylamin.
- Anisensylamidoxim:** Darst., Eig., Salze, Aether 1220; Einw. von Acetylchlorid, Acetaldehyd, Chlorkohlensäureäther 1221; Einw. von Benzoylchlorid, Bernsteinsäureanhydrid 1222.
- Anisensylamidoximäthyläther,** Darst., Eig. 1220.
- Anisensylamidoximcarbonyl:** Darst., Eig. 1221.
- Anisensylamidoximkohlenensäure - Aethyläther:** Darst., Eig., Umlagerung 1221.
- Anisensylazoximäthenyl:** Darst., Eig. 1221.
- Anisensylazoximbenzenyl:** Darst., Eig. 1222.
- Anisensylazoximpropenyl - ω - carbon-säure:** Darst., Eig. 1222.
- Anisidin:** Verh. gegen Bromdinitrobenzol 936.
- p-Anisidin:** Verh. gegen Aethylenbromid 1081.

- α -Anisidin:** Verh. gegen Chlorhydrin 1006.
Anisil: Unters. der Dioxime 1588.
 α -Anisildioxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1588.
 β -Anisildioxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1588.
Anisilmonoxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1588 f.
Anisöl: Jodabsorption 2509; Verh. gegen Anilinsulfat 2514.
Anisolin: Gewg. 1588.
Anisol: Verh. beim Uebersättigen mit Chlor 761; Einw. von Chlor 1397; Chlorderivate 1398 ff.
Anisonitril: Darst., Eig. 1219; Einw. von Hydroxylamin 1220.
Anissäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56; Bild. 2126.
Anissäure-Methyläther: Verbrennungswärme 250.
Aniss. Phenol: Schmelzp. 2675.
Anisylcocaïn: Darst., Eig., Goldsalz 1984.
Anisylegonin: Darst., Eig. 1984.
Ankalaki: Unters. der Körner 2122.
Anlauffarben: Unters. 2615.
Anoptose: Identität mit Invertzucker 2047.
Anstrich, selbstleuchtender: Darst. 2823; für Metaldächer: Darst. 2836.
Antiarin: Vork. 2113.
Antiaris toxicaria: giftige Bestandth. 2113.
Anti-Diäthylenbernsteinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 58.
Antifebrin: Einfluss auf den Eiweißumsatz 2142; physiologische Wirk. 2188; Einw. von Natriumhypobromit 2437; Verh. gegen Natriumhypochlorit 2449; Nachw. in Phenacetin 2450 f.; Unterscheid. von Phenacetin und Methacetin 2451.
Antifungin: Ersatz durch Magnesiumboroglycerinat 1322.
Anthokyan: Verfärbung anthokyanhaltiger Blätter 2094.
Anthracen: genaue Schmelzpunktest. 232 f.; Verbrennungswärme 249; Verb. mit Monochlordinitrophenol 866.
Anthranilmonocarbonsäure: Darst., Eig., Verh. gegen Ammoniak 1669; Const. 1671.
Anthranilsäure: Verh. gegen Chlorameisensäure-Aether 1669 f.; Umwandl. des Chlorhydrats in Anthranilcarbonsäure 1670.
Anthranilsäureamid: Bild. 1669.
Anthranol: Unters. 1450 f.
Anthrarobin: physiologische Wirk. 2188.
Anthyllis vulneraria: Zus. des Heues 2726.
Antimon: Dampfdichtebest., GröÙe des Moleküls im Gaszustande 128; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Best. durch Elektrolyse 2303; Trennung von Zinn 2304; Nachw. 2370 f.; Trennung von Arsen, Nachw. in Erzen 2374; elektrolytische Fällung, Best. 2375; Scheid. von Kupfer 2419; Anw. in der Glastechnik 2685; Anw. zur Conservirung von Holz 2740.
Antimonoxyd (antimonige Säure): Verh. gegen Benzoylchlorid 164; Anw. zur Farbstoffbild. 2870.
Antimonsäure: Basicität 423 f.
Antimonsäure-Ester: versuchte Darst. 426.
Antimonsalz: Zus., Anw. in der Färberei 2843.
Antimons. Aluminium: Darst., Eig. 425.
Antimons. Ammonium: Darst., Zus. 424.
Antimons. Blei: Eig., Zus. 425 f.
Antimons. Chrom: Darst., Eig. 426.
Antimons. Eisenoxyd: Darst., Eig. 426.
Antimons. Eisenoxydul: versuchte Darstellung 426.
Antimons. Kalium: Verh. der Lösung 424; Anw. in der Anal. 2384.
Antimons. Kupfer: Darst., Zus. 426.
Antimons. Kupferammonium: Darst., Zus. 424.
Antimons. Lithium: Darst., Eig. 425.
Antimons. Magnesium: Darst., Zus. 424.
Antimons. Mangan: Darst., Eig. 426.
Antimons. Natrium: Eig., Zus. 424; Anw. zur Darst. antimons. Salze 426 f.
Antimons. Quecksilber: Darst., Eig. 425.
Antimons. Silber: Eig. 426; Zus. 427.
Antimons. Thallium: Darst., Eig. 425.
Antimonwasserstoff: Bildungswärme 244 f.; Einw. auf Jod und auf Schwefelwasserstoff 418; Dissociation 419.
Antipepton: Fällung durch Quecksilberchlorid 2147.
Antipyrin: Einfluss auf den Eiweißumsatz 2142; physiologische Wirk. 2188; Nachw. in Flüssigkeiten 2440; Nachw. im Harn, quantitative Best.

- 2441; Verh. gegen Zimmtaldehyd, gegen Lignin 2522; Nachw. im Harn 2549.
- Antipyrinrartronylharnstoff: Darst., Krystallf., Silberverb., Zers. 692 f.
- Antipyrinrartronylimid: Darst., Eig., Ueberführung in Diantipyrinessigsäure 693.
- Apatit: Zus. 2361.
- Apatite, jodcadmiumhaltige: versuchte Darst. 511.
- Apfelwein: Darst., Zus. 2791; Säuregehalt, Darst. aus russischen Äpfeln 2792.
- Apiol: Molekulargewichtsbest. nach Raoult 133; Unters. 1428 ff.
- Apiolaldehyd: Condensation mit Fettsäuren 1429.
- Apiolsäure: Einw. von alkoholischem Kali 1428.
- Apion: Const. 1428.
- Apionacrylsäure: Darst. 1429.
- Apioncrotonsäure (Apionmethacrylsäure): Darst., Eig., Salze 1429 f.
- Apionmethacryls. Calcium: Darst., Eig. 1430.
- Apionmethacryls. Silber: Darst., Eig. 1430.
- Apionol: Einführung des Namens 1428.
- Apochinidin: Isomerie mit Oxycinchonin 2020.
- Apochinin: Isomerie mit Oxycinchonin 2020.
- Apocharmin: Salze und Derivate, Const. 2025.
- Apocharmintetrabromid: Darst., Eig. 2025.
- Apomorphin: Reaction mit Superoxyden 2478.
- Apparate: zur Erhitzung von Verb. unter hohem Druck 70; zur Unters. der Lösl. von Metallen in Säuren 77; Schüttelgläser zur Anal. von Tellurtetrabromid 104; zur Atomgewichtsbestimmung des Sauerstoffs 108; zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit 124; Anw. zur Dampfdichtebestimmung unter vermindertem Druck 126; Dilatometer 150; Construction zur theilweisen Abscheidung des Sauerstoffs aus der Luft mittelst Exosmose 154; Anw. zur Verflüssigung von Aethan und Propan 155 f.; Diffusiometer und Flüssigkeitsdiffusiometer 205 f.; zur Diffusion von Säuren und Basen gegeneinander 209 f.; Unters. des Quecksilberthermometers 221; Prüf. von Thermometern 222 f.; elektrisches Contactpyrometer, Luftpyrometer 223; pyrometrisches Sechrohr 224; zur Best. von Schmelzpunkten 233 f.; Luftbad für Schmelzpunktsbest. von Fetten 234; Polarisimeter für circular polarisierende Flüssigkeiten 233; zur Demonstration des Einflusses von Druck auf den Verflüchtigungspunkt von Eis 329; zur Demonstration des Raoult'schen Gesetzes der molekularen Gefrierpunktsniedrigungen 329 f.; zur Darst. von Stickstoff aus der Luft 399; Anw. zur Messung der Absorption freien Wasserstoffgases durch Palladium; Bürette für Gasanal. 2302; zur Best. des in Wasser gelösten Sauerstoffs 2319, der gelösten Gase 2323; zur Best. von Sauerstoff und Stickstoff im Wasser 2324; zur Best. von Sauerstoff, der Kohlensäure in der Luft 2325; zur Best. des Schwefels im Eisen 2333; zum Arsennachw. 2371; Trichter für Kohlenstoffbest. im Eisen 2376; Azotometer, Anw., Vorrichtung zur Destillation der Flußsäure 2379; Spectroskop zur Best. seltener Erden 2393; zur Schwefelbest. organischer Verb. 2427; zur Stickstoffbest. organischer Verb. 2431; zur Best. von Methoxyl 2450; zur Auslaugung von Gerbmateriale 2489; zur Best. des Brechungsindex von Oelen und Butter 2498; Spectrophotometer 2556; zum Nachw. des Fuchsin 2574; Trockenschrank, Glühgestell, Bürettenchwimmer, Präcisionswaage 2585; Tropfglas, Ausfrierapparat, Dialysator, Differentialmanometer, zur Dampfdichtebest., Barometer, Thermometer, Heißluftmotor, Mikroskopierlampe 2586; Spectrometer, Polarisationsapparat, Polarisationsphotometer, Spritzflasche, Zange, Schalen, Säurepumpe, Meldometer, zur Best. des Schmelzpunkts, des Entflammungspunkts, der Gefrierpunktsniedrigung 2587; Filtrirvorrichtungen, zur Tanninbest., Hautfilter, Elektroden, neues galvanisches Element 2588; zur Kupfergew., Elektrolyse, Aräometer, zur Best. des sp. G. fester Körper, Pyknometer, Filtrirapparat, Probstecher, Bürettenchwimmer 2589; Messapparate, Vaporimeter, Sublimirvorrichtung, Luftpumpen, zur fractionirten Destil-

- lation, zur Concentration von Extracten 2590; Rückfluskkühler, Gasmesser, Gasbürette, Trockenapparat, zur Gasanal., zur Best. von Stickstoff, Harnstoff, Salpetrigsäure-Aether 2591; zur Kohlensäurebest., Kaliapparat, zur Best. von Mangansuperoxyd, von Chrom, Entwicklungs-, Wasch- und Trockenapparat für Gase 2592; zur Absorption von Gasen? Darst. von schwefliger Säure, Sauerstoff, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Destillation ätherischer Oele, Thermoregulatoren, Thermostaten, Spirituslampe 2593; Gasbrenner, Gebläse, Schmelzöfen, Veraschungen, Luftbäder, Abdampfapparate, Wasserbäder 2594; constantes Niveau in Wasserbädern und abzdampfenden Flüssigkeiten, Extractionsapparat 2595; Schüttelapparate, Milchprüfer, zur Rahm-, Butter-, Wachs-, Fettanal. 2596; Gefrier- und Erstarrungspunkt von Fetten, Oelen und Wachs, Best. des Schmelzp., Thermoellometer, Oleorefractometer zur Oelanalyse 2597; Oelbürette 2598; zur Erzeugung von Kälte und Eis 2605; zur Gewinnung von Alkalimetallen und Chrom, zur Reduction der Alkalien 2605; zur Verarbeitung von Sodarückständen 2646; zur Darst. von Schwefelkohlenstoff, zur Elektrolyse von Alkalisalzen 2652; zur Darst. von Soda 2654 f.; zur Darst. pharmaceutischer Extracte bei niedriger Temperatur 2677; zur Best. des Entzündungspunkts von Sprengstoffen 2678; Pyrometer 2696; zum Nachw. der Absorptionsfähigkeit des Bodens 2703; Best. des Stickstoffverlustes bei der Zers. organischer Körper 2707; zur Sterilisirung von Milch 2745; zur Zuckerfabrikation 2756 f.; zur Reinzucht von Hefe 2794; zur Verdichtung der Kohlentheilchen im Rauch 2814; Gasofen 2816, 2818; Pentanlampe 2817; Gasbrenner, Amylacetatlampe, Probeschmelzofen 2818; Theerdestillation 2836; zur Reinigung von Wolle und Pelzwerk, für Bleicherei und Färberei 2842; Dunkelkammer 2874; Eosinsilberplatten 2876; Celluloidplatten 2877. Aprikosenkernöl: Nachw. von Verfälschungen 2500. Arabinose: Birotation 324; Verh. gegen Borax 1316; Umwandl. in Trihydr-oxyglutarsäure 1347; Gährung 2197; Bild. aus Pectinstoffen 2755, 2763; Vergärung 2776. Arabinosecarbonsäurephenylhydrazid: Darst., Eig. 1294. Arabinsäure: optisches Verh. 2492. Arabinsaures Natrium: Verh. gegen Neutralsalze 2097. Arabit: Verh. gegen Borax 1316. Arabose: Farbenreaction 2053. Arachinsäure: Vork. 2123. Aräometer: Art des Ablesens 151; Beschreibung 2589. Aragonit: Vork. und Krystallf. von zinkhaltigem 457. Araucarien: Unters. des Secrets 2113. Arbeitsmaximum: Gesetz vom Arbeitsmaximum 242. Argyrodit: Anw. zur Darst. von Germaniumsulfid 427 f. Aromatischer Kern: Const. 722. Arsen: Dampfdichtebest., Gröfse des Moleküls im Gaszustande 128; Abscheid. aus Zinkblende 342; Nachw. mit Magnesium 2309; Best. im Futterknochenmehl 2368; Nachw. 2369 ff.; Entfernung aus Eisen beim Thomasverfahren, Best. im Eisen 2373; Trennung von Antimon 2374; Nachw. im Glycerin 2445, in Conditoreiwaaren und Gebrauchsgegenständen 2517; Legirung mit Kupfer oder Zinn 2629; Entfernung aus Salz- und Schwefelsäure 2645; Vork. im Glycerin 2668. Arsenacetat: Bild. 1964. Arsenapatit: künstliche Darst. 420. Arsenbromapatit: Darst., Eig. 511. Arsenchlorapatit: Darst., Eig. 511. Arsenige Säure: Reaction mit Schwefel 339; zersetzende Wirk. auf Thio-schwefelsäure 371 f.; Anw. in der Anal. 2328; Anw. in der Mafsanal. 2411; Vork. als Verunreinigung des Wassers 2733; Anw. zur Farbstoffbild. 2870; siehe auch Arsenitrioxyd. Arsenigs. Calcium: Vork. im Futterknochenmehl 2368. Arsenikmehl: Anal. 2606. Arsenkalium (Kaliumarsenid): Darst. 617. Arsennatrium (Natriumarsenid): Darst. 617. Arsenoxysulfhydrat: Bild. 423. Arsenplatin (Platinarsenid): Vork. in der Natur, Anal. 588 f. Arsensäure: Reaction mit Schwefel 339; zersetzende Wirk. auf Thio-

- schwefelsäure 372; Anw. zur versuchten Darst. von chlorhaltigem Zinkarseniat 507; Vork. im Brunnenwasser von Court St. Etienne 2635; Vork. als Verunreinigung des Wassers 2733.
- Arsens. Baryum (Tribaryumarseniat): Darst., Eig. 420.
- Arsens. Baryum-Kalium: Darst. 420.
- Arsens. Cadmium (Monoarseniat): Darst., Krystallf. 510 f.
- Arsens. Calcium: Vork. im Futterknochenmehl 2368.
- Arsens. Calcium-Kalium: Darst. 421.
- Arsens. Calcium-Natrium: Darst. 421.
- Arsens. Chiniu: Darst. 2668.
- Arsens. Lithium: Darst. von krystallisiertem 453.
- Arsens. Natrium: Einfluss auf die Schwefelsäure-Titration 2338.
- Arsens. Strontium-Natrium: Darst., Eig. 421.
- Arsens. Zink: Bild., Eig., sp. G. 507.
- Arsentrioxyd: Verh. gegen Schwefelsäure 421 f.; Lösl. 422 f.; Verh. gegen Säurechloride 1644; siehe arsenige Säure.
- Arsenwagnerit: künstliche Darst. 420.
- Arsenwasserstoff: Einw. auf Jod und Schwefelwasserstoff 418; Dissociation 419; Darst. 2371.
- Arstariken: Unters. des Wassers 2636.
- Artarin: Vork. Anal. 2120; physiologische Wirk. 2188.
- Artar root: Unters. der Alkaloide 2120.
- Arterin: Vork. 2167.
- Arthrobotrys oligospora: Unters. 2110.
- Asaron: Const. 1438.
- Ascaris acus: Athmung, Kohlensäureabscheidung, Abstammungstheorie 2154.
- Asche: Anal. 2307; Methode der Veraschung 2307 f.; aus Pflanzenstoffen, Anal. 2495.
- Ascitesflüssigkeit: Gehalt an Globulin 2144; Best. von Albumin und Globulin 2557.
- Asellin: Vork. im Leberthran 2157.
- Asparagin: Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51; Bild. aus Proteinstoffen 2085; Umwandl. in bernsteinsaures Ammon in den Pflanzen 2086; Umwandl. des Stickstoffs in Ammoniak 2316; Nachw. mit Chinon 2451; optisches Verh. 2492; Unters. 2600; Synthese und Const., Ueberführung von β - in α -
- Dichte von β -Asparagin, substituierte Asparagine 2603.
- Asparaginsäure: elektrische Leitfähigkeit 20 f.; Verb. mit ihrem Natronsalz, Affinität 21; Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektr. Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51; Umwandl. des Stickstoffs in Ammoniak 2316; Reaction mit Chinon 2452; optisches Verh. 2492.
- Asparaginsäurealdehyd: Umwandl. in Eiweiß 2086.
- Asparagins. Natrium: elektrische Leitfähigkeit 20; Verb. mit Asparaginsäure 21; Verb. mit Natron, mit Chlornatrium 22.
- Aspergillus niger: Ernährungsversuche 2245.
- Aspidosperma Quebracho: Gewg. von Links-Inosit 2049.
- Asphaltbilder: Darst. 2878.
- Asphaltdachlack: Darst. 2836.
- Asphaltpflaster: Schädigung durch Leuchtgas 2818.
- Assimilationsvorgänge: der Pflanzen, Unters. 2083 f.
- Atacamit: Darst. eines analogen Kupferoxybromids 517.
- Athmung: Unters. bei Pflanzen 2080; Unters. 2144; respiratorische Verbrennung durch das Nervensystem, Unters. der Expirations- und Inspirationsluft, Abhängigkeit von der Muskelthätigkeit, Einfluss der Muskelarbeit, des Hungers und der Temperatur 2145; der Würmer, Unters. 2154.
- Atmidalbumin: Bild., Eig., Reactionen 2071.
- Atmidalbumose: Bild., Eig. 2071.
- Atmosphäre siehe Luft.
- Atom: Theorie, Eig., Gleichgewicht 24; Eig. 63; Molekulargewichtsbest. zur Entscheidung von Molekularverbindungen und Atomverbb. 135 f.
- Atomgewichte: Classification 22 f.; Discussion über die Basis O = 16 oder H = 1 106 f.; Annahme von O = 16, Zahlenrelationen 107; Gesetzmäßigkeiten 108; des Sauerstoffs 108 f.; des Chlors 109 ff., des Zinks 111 f.; des Zirkoniums 113, 116; des Kobalts, des Nickels, Best. 116 ff.; des Wolframs 116; des Goldes, Best. 119 f.; des Palladiums, Best. 120 f.; des Rutheniums, Best. 121 f.; Identität mit dem Molekulargewicht für Metalle 140; des Chlors, Best. 486 ff.;

- Beziehung zur physiologischen Wirk. 2188.
- Atomrefraction: von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom, Jod, 313 f.; von Chlor, Säure-Wasserstoff 315.
- Atomvolum: des an Alkyl gebundenen Broms, von Chlor und Jod 143; des Kohlenstoffs, von Elementen 145; des Benzols 146.
- Atomwärme siehe Wärme.
- Atrolactinsäure: Darst., Umwandel. in Hydratropasäure 853.
- Atropasäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57; Verbrennungswärme 248.
- Atropin: elektrische Leitfähigkeit 51; Vork. 1978; Einw. von Ammoniumvanadinsulfat 2478.
- Atropurpurin: Vork. 2115.
- Auge: schwarzer Farbstoff der Chorioidea, Darst., Eig. 2169.
- Ausdehnung: der Metalle bei hohen Temperaturen 151; der Kohlensäure 180; von Flüssigkeiten 175; von Salzlösungen 178; von Nitratlösungen 178 f.; Unters. der Wärmeausdehnung 218 f.; von Flüssigkeiten: allgemeines Gesetz für dieselbe 225 f.
- Austerschalen: Unters. 2754.
- Austerschalenkalk: Unters. 2754.
- Autoxydation: Unters. 74.
- Avenin: vermuthetes Vork. 2101.
- Azelainsäure: Verbrennungswärme 250; Bild. 2121; Bild. aus Olein und Leinölsäure 2502.
- s-Azinbernsteinsäure: Darst., Eig., Baryumsalz 1097; Const. 1098.
- s-Azinbernsteinsäure-Methyläther: Darstellung, Eig., Verh. beim Erhitzen 1097.
- as-Azinbernsteinsäure-Methyläther: Darst., Eig., 1096, Const. 1098.
- as-Azinbernsteins. Baryum: Darst. 1097.
- Azine: Bild. aus o-Diaminen und Polyaminen 893.
- Azoacetamidotoluol: Darst., Eig. 895.
- Azobenzonylhyperoxyd: Darst., Eig., Einw. von Schwefelammonium 1160.
- p-Azobenzoësäure: Verh. gegen Salpetersäure 1677.
- Azobenzol: Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 1111; Nitrirung 1114.
- Azobenzolacetessigsäure - Aethyläther: Einw. von Ammoniak 1769.
- Azobenzolacetessigsäureamid: Darst., Eig., Verseifung, Verh. bei der Reduction, gegen Phenylhydrazin 1769.
- Azobenzoldisulfosäure: Bild. 1884, Const., Reduction 1885.
- Azobenzolsalicylaldehyd: Darst., Natriumsalz. Acetylverb. 1119; Einw. von Hydroxylamin und Phenylhydrazin 1120.
- Azobenzolsalicylaldoxim: Darst., Eig. 1120.
- Azobenzolsalicylalkohol: Darstellung, Schmelzp. 1120.
- Azobenzolsalicylamid: Darst., Eig., Reduction 1120.
- Azobenzolsalicylphenylhydrazon: Darst. 1120.
- Azobenzolsalicylsäure: Reduction 1688.
- Azocymol: Krystallf. 1124.
- Azofarbstoff: Erica, Darst. aus Diamidodimethylstilbensulfid 871.
- Azofarbstoffe: Darst. aus Naphtoresorcin 1445, Anw. zur Verfälschung von Kaffee, Nachw. 2519 f.; Nachw. im Rothwein 2565 f.; Spectrum 2566; Darst. 2862 ff., 2865 ff.
- α-Azonaphtalinsalicylsäure: Einw. von Anilin 1124.
- β-Azonaphtalinsalicylsäure: Darst., Einw. von Anilin 1124.
- Azoorseillin: Bild. 1908.
- Azoxyacetamidotoluol: Darst., Eig. 894 f.
- Azoxybenzol: Nitrirung 1111.
- p-Azoxybenzoylamelsensäure: Bild. 1711.
- Azoxy-β-naphtylamin: Darst., Eig. 943.
- o-Azoxy-p-tolunitril: Darst., Eig. 1063.
- m-Azoxytoluol: Darst., Eig. 778.
- α-Azoxytoluol: Darst. 1142; Eig., Krystallf. 1143; Einw. von Schwefelsäure, von Brom 1143; Einw. von Salpetersäure 1144.
- β-Azoxytoluol: Darst. 1142; Eig., Einw. von Schwefelsäure 1143; Einw. von Brom, von Salpetersäure 1144.
- β-Azoxytoluoldisulfosäure: Darst., Kaliumsalz 1143.
- α-Azoxytoluolmonosulfosäure: Darst., Kaliumsalz 1143.
- Azophenin: Darst. 940; Bild. 950, 1130.
- Azophenole: Verbindungswärmen der isomeren 239 f.
- Azophenylen: Einw. von Anilin 1130.
- m-Azotoluol: Darst., Eig., Nitroproducte 778.
- p-Azotoluol: Darst. 1142,

- Azotometer: Anw. zur Best. von Kohlensäure 2379.
- p-Azoxylbenzoylameisensäure: Darst., Schmelzp., Salze, Bild. aus o-Dibrom-p-monomitroacetophenon 1558.
- p-Azoxylbenzoylameisensäure-Methyläther: Darst., Lösl., Schmelzp. 1559.
- Azoxylol: Krystallf. 1124.
- Bacillen: des malignen Oedems, Einw. auf Eiweiß 2070; Wirk., Vork. verschiedener Arten 2232; Vork., Unters. eines neuen Kapselbacillus 2274; Zus. der Bacillen des Erythema nodosum 2279; Bacillen der Papilionaceen 2279 f.; Photographie, Färbung 2875.
- Bacillus aethaceticus: Eig., Wirk. 2197.
- Bacillus anthracis: Einw. von Camphonitrophenol 1427.
- Bacillus caucasicus: Vork., Eig. 2293.
- Bacillus fluorescens: Vork. bei Gährung von Harnsäure 2216.
- Bacillus, grünfärbender: Vork., Eig. 2274.
- Bacillus heminecrobiophilus: Unters. der gebildeten Producte und Diastasen 2284.
- Bacillus lignefaciens magnus: Zers. von Serumweiß 2211.
- Bacillus maidis: Vork., Beziehung zur Pellagra 2283.
- Bacillus panificans: Nichtvork. im Brotteig 2247.
- Bacillus Radicicola: Unters. 2280; Ernährungsbedingungen 2281; Stellung im System 2283.
- Bacillus spinosus: Zers. von Serumweiß 2211.
- Bacillus thermophilus: Vork., Eig. 2255.
- Bacillus ureae: Vork. bei Gährung von Harnsäure 2216.
- Bacillus viscosus sacchari: Einw. auf Saccharoselösungen 2209, Eig. 2210.
- Bacillus viscosus vini: Einw. auf Glycoselösungen 2209; Eig. 2210.
- Backpulver: Unters. 2807.
- Backsteinkäse: Zers. während der Reifung 2750.
- Backwaaren (Backwerk): Best. des Arsens 2372; Untersch. von Weizen- und Roggenmehl im Gebäck 2518.
- Bakterien: Unters. an Papilionaceen 2092; Wesen, Nachw., Unters. 2230; Best. 2231; Reincultur 2232; Vork. im Trinkwasser 2232 f.; Einfluß des Lichts 2236; Vork. in Cerealien 2238; Vork. im normalen Pflanzengewebe 2238 f.; Uebertragung und Vermehrung durch Nahrungsmittel 2239; Einw. von Ozon, von Kohlensäure 2240; Einw. einiger anderer Gase 2241; Bild. von Schwefelwasserstoff, Vork. im menschlichen Darm 2242; Bedeutung für den Reifungsproceß des Käses 2243 f.; Virulenz von Milchsäurebakterien 2249 f.; Vork. im Milchkoth und Unters. 2254; Biologie der Milchkothbakterien 2254 f.; Fermentwirkung 2262; Verh. einiger pathogenen Bakterien 2264; Unters. von Cholerabakterien 2265 f.; Purpurbakterien, Schwefelbakterien 2277; eiweißlösendes Ferment der Fäulnisbakterien 2296; Vork. im Sand, Wirk. für die Reinigung von Abwässern 2735; Vork. im normalen Pflanzengewebe 2776; Photographie, Färbung 2875.
- Bacteriopurpurin: Sauerstoffabscheidung 2278.
- Bacterium coli commune: Gährwirkung 2254.
- Bacterium egregium: Unters. der Farbstoffe 2094.
- Bacterium lactis erythrogenes: Vork., Eig. 2249, 2250 f.; Unters., Verh. 2744.
- Bacterium mycoides roseum: Vork., Eig. 2249; Eig. 2745.
- Bacterium phosphorescens: Eig. 2275 f.; Bild. von Kugel- und Gabelbacteroiden 2280; Nachw. kleiner Quantitäten von diastatisch wirkenden Enzymen 2281.
- Bacterium rosaceum metalloides: Eig. 2275.
- Bacteroiden: der Leguminosen, Unters. 2280 f.
- Bärenknochen: Vork. von leimgebender Substanz 2156.
- Bandwürmer: Vork. von Quecksilber 2156.
- Barkowtschina: Zus. der Schwefelwasser 2639; Zus. des Eisenwassers 2640.
- Barometer: Beschreibung 2586.
- Bartholomit: Zus. 468.
- Baryt: Darst. von arsensaurem Baryum aus wasserfreiem 420; siehe Aetzbaryt.
- Barytfeldspathe: Zus. zweier 438.
- Barytglimmer: Zus. 440.
- Baryum: Nachw. 2388; Nachw. in Nahrungsmitteln 2517.
- Baryumhydroxyd: Einw. auf Fibrin 2146; Anw. zur Wasserstoffdarst. 2680.

- Baryumkobaltit: Darst., Eig. 475 f.
 Baryumplumbat: Darst., Eig. 2661.
 Baryumsuperoxyd: Anw. zur Darst. von Sauerstoff 345, 2630; Anw. zur Darst. von Wasserstoffsuperoxyd 2642; Reinigung 2643.
 Basaltglasur: Darst. 2694.
 Base $C_2H_5Br_2N$: Darst. aus Tribrompropylamin, Eig., Salze 791.
 Base $C_8H_{15}NO$: Vork., Darst., Pikrat, Jodmethylat 1986.
 Base $C_{11}H_{14}N_2SO$: Darst. der Salze, Pikrat, Platindoppelsalz 1476.
 Base $C_{13}H_{10}N_2 \cdot 3H_2O$: aus m-Amidochinolin, Darst., Eig., Salze, Chloroplatinat, Jodäthylat, Oxydation, Const. 1036.
 Base $C_{13}H_{10}N_2 \cdot 4H_2O$: Darst. aus m-Amidochinaldin, Eig., Salze, Oxydation, Const. 1036 f.
 Base $C_{13}H_{14}N_4$: Darst. aus dem Hydrazid $C_{15}H_{12}N_4$, Schmelzp., salzs., schwefels. Salz 1527.
 Base $C_{14}H_{24}N_2O$: Vork. im Hygrin, Darst. 1986; Salze 1986 f.
 Base $C_{15}H_{14}N_4$: Darst. aus dem Hydrazid $C_{15}H_{12}N_4$, Schmelzp., salzsaures, schwefelsaures Salz 1527.
 Base $C_{20}H_{18}N_2O_4$: Darst. aus Furfurin, Eig., Const. 963 f.
 Base $C_{21}H_{18}N_2$: Darst. aus Stilbendiamin, Eig., Salze 963.
 Base $C_{25}H_{19}NO$: Darst. aus Py- α -Dimethylchinolin und Benzil, Eig., Verh. 1040.
 Base $C_{26}H_{22}ClN_2O$: Vork. im Ecgonin-Syrup, Darst., Salze 1987.
 Basen: „Neutralisation“ der Energie 192; Diffusionsvorgang zwischen diesen und Säuren 210.
 Basen, anorganische: Affinitätsgrößen, katalytische Wirk. gegen Wasserstoffsuperoxyd 31 ff.
 Basen, organische: Best. der Affinitätsgrößen 44 ff.
 Basicität: neue Definition des Begriffs vom „basischen“ und „sauren“ Salz 194; von Säuren, quantitative Best. 613 f.
 Basidiomyceten: Unters. 2110.
 Bassia latifolia: Unters. des Milchsaftes 2113.
 Baumwolle: Einw. von Salpetersäure bei Gegenwart von Harnstoff 612; Umwandl. in Pentacetylcellulose 2066; Einw. von Wasserdampf 2739.
 Baumwollfaser: Zus. der Cellulose 2105.
 Baumwollgelb: Darst. 2863.
 Baumwollgewebe: Bleichen 2841; Färben 2843 f.
 Baumwollsaamen-Margarin: Nachw. im Schmalz 2505.
 Baumwollsaamenöl: Beständigkeit 2121; Nachw. im Mandelöl, im Ricinusöl 2501; Nachw. im Schweineschmalz 2503, 2505; sp. G. 2506; Nachw. im Olivenöl 2507; Bestandtheile der Schmelzöle 2508; Vork., Nachw. in der Butter 2540; Nachw. im Biberöl 2544; Nachw. im Schweineschmalz 2545 f.; sp. G. 2545; Säuregrad 2829; Verwerthung 2830; sp. G., Ausdehnung 2832; Klärung, Gewg. des Farbstoffs 2872.
 Bay-Öl: Unters. 2124.
 Beerenwein: mangelhafte Gährung 2202.
 Behensäure: Darst. aus Erucasäure 2604.
 Belladonin: (Roh), Bestandtheile, Vork. 1978.
 Bellit: Eig., Anw. 2679.
 Benzäthylamin: Darst., Lösl. 1194.
 Benzalacetdiäthyllessigsäure - Äthyläther: Darst. 1833.
 Benzalacetone: Einw. von Amylnitrit und Salzsäure 1518.
 Benzalazin: Darst., Reinigung 1092, 1095; Eig., Verh. 1095; Umwandl. in Hydrazinsalz 1092; Bild. 2664.
 Benzalbenzoylanid: (Phenylzimmtsäurenitril), Darst., Eig. 653; siehe α -Phenylzimmtsäurenitril.
 Benzalchlorid: Verh. gegen Benzylcyanid 657; Einw. von benzolsulfonsaurem Natrium 1887; Einw. von p-toluolsulfonsaurem Natrium 1888.
 Benzaldehyd: Verh. gegen p-Monobrombenzylcyanid 659; Einw. auf Harnstoff 670; Einw. auf Dialkylharnstoff 674; Einw. auf Hydrazinsulfat 1092, 1095; Bild. aus Benzalazin 1092; Bild. 1158; Einw. auf β -Monobenzylhydroxylamin 1159; Einw. auf α -Äthylphenylhydrazin 1260; auf α -Benzylphenylhydrazon 1263; auf Äthylphenylhydrazin 1271; Einw. auf Allylphenylhydrazin 1272, auf o-Nitrophenylhydrazin 1275; Einw. auf m-Nitrophenylhydrazin 1279; Einw. auf Sorbit 1353; Einw. von Schwefelwasserstoff 1466; Einw. von Phosphoniumjodid 1481 f.; Condensationsprodukte mit Phenol und Thymol 1482 ff.; Verh. gegen Ammoniumacetat 1485 f.; Einw. auf Nitrosoacetone und Natriumäthylat

- 1518; Einw. von Natrium in ätherischer Lösung 1520; Umwandl. in Monochlorzimmtsäure 1752; Einw. auf Lävulinsäure 1799; Condensation mit Diäthylacetessigsäure - Aethyläther 1833; Condensation mit α -Methyleinchoninsäure 1855; Einw. von Aethylmercaptan 1862; Verh. beim thierischen Stoffwechsel 2179; Farbreaction mit Eiweißkörpern 2485; Verh. gegen Bernsteinsäure 2601, gegen Brenzweinsäure 2602; Anw. bei der Hydrazindarst. 2664; Condensation mit Dimethylanilin 2667; Condensation mit tertiären Aminen 2852; Einw. auf Aethylbenzylanilin 2853; Anw. zur Darst. von Hydrazin-farbstoffen 2858; siehe auch Bittermandelöl.
- Benzaldehyd** - Aethylmercaptal: Darst., Eig., Oxydation 2862.
- Benzaldehydbenzophenylhydrazon**: Darstellung 1291.
- Benzaldiäthylacetessigsäure** - Aethyläther: Darst. 1833.
- Benzaldoxim**: Erklärung der Isomerie 1157; Darst. 1161; Einw. von Phenylisocyanat 1182.
- α -Benzaldoxim: Const. 1146; Umlagerungen durch Salzsäure 1157; Aethylierung 1158; Const., Oxydation, Bild. 1160.
- β -Benzaldoxim: Const. 1146; Darst. 1157; Einw. von Salzsäure, Natriumverbindung, Aethylierung 1158; Const., Oxydation 1160.
- α -Benzaldoximäthyläther: Zers. durch Salzsäure 1158.
- β -Benzaldoximäthyläther: Zers. durch Salzsäure 1158.
- α -Benzaldoximbenzyläther: Darst., Eig. 1158; Spaltung 1158, 1159; Const. 1159.
- β -Benzaldoximbenzyläther: Darst., Spaltung 1158; Const. 1159.
- α -Benzaldoximnatrium: Einw. von Benzylchlorid 1158.
- β -Benzaldoximnatrium: Darst., Einw. von Benzylchlorid 1158.
- Benzamid**: Darst., Const., Schmelzp., Lösl. 1485.
- Benzallävulinsäure**: Const., Darst. 1799; Eig., Lösl., Salze 1800 f.; Aether 1801; Verh. gegen Hydroxylamin, gegen Bromwasserstoff, gegen Essigsäureanhydrid, gegen Salpetersäure, Verh. beim Destilliren 1802; Reduction 1804.
- Benzallävulinsäure-Methyläther**: Darst., Eig., 1801; Verh. gegen Brom 1802.
- Benzallävulins. Cadmium**: Darst., Eig. 1801.
- Benzallävulins. Calcium**: Darst., Eig. 1800.
- Benzalmalonsäure**: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Benzamid**: Bild. 1157, 1167, 1168; Einw. von Hydroxylamin 1173, von Formaldehyd 1469; Vork. im Harn 2179.
- Benzamidin**: Verh. gegen Phenylcyanat, Phenylsenföl, Diazobenzolchlorid 826, gegen Chloralhydrat 826 f., gegen Bittermandelöl 827, gegen Säureester 830 ff.; Darst. von Salzen 827.
- Benzamidinthioharnstoff**: Darst., Eig. 826.
- m-Benzamidoazophenol**: Darst., Eig. 912.
- o-Benzaminsulfosäure**: Darst., Eig., Salze 1870 f.; Isomerie mit o-Sulfaminbenzoesäure 1872.
- o-Benzaminsulfos. Ammonium**: Darst., Eig. 1871.
- o-Benzaminsulfos. Silber**: Darst., Eig. 1872.
- Benzeingruppe**: Unters. der Farbstoffe derselben 910.
- Benzenyläthoximchlorid**: Bild. 1166, 1167.
- Benzenyläthoximidoäthyläther**: Einw. von Kalilauge, Verh. gegen Chlorwasserstoff 1167.
- Benzenylamidoxim**: Verb. mit Chloral 627; Umwandl. in benzhydroxamsaures Aethyl 1163; Bild. aus Aethylbenzhydroxamsäure 1164, 1165; Einw. von Ammoniak 1166, Nomenclatur 1190; Einw. von Acetaldehyd 1197, von Acetessigäther 1198, von Schwefelkohlenstoff 1209, von Phenylacetaldehyd 1237, von Propionaldehyd, Isobutyraldehyd 1238, von Valeraldehyd 1239, von Salicylaldehyd, Diazobenzolchlorid, von diazobenzolsulfosaurem Natrium 1240; Einw. von Natriumnitrit, von Ferrieyankalium 1241; Verh. gegen Chloroxalsäure-Aethyläther 1765; Verh. gegen Benzenylazoximmethenylcarbonylchlorid 1768.
- Benzenylamidoximäthyläther**: Einw. von salpetriger Säure 1163; Bild. 1164; Krystallf. 1167.
- Benzenylamidoximglycolsäure**: Darst., Eig., Natriumsalz, Anhydrid 1245.

- Benzenylamidoximglycolsäureanhydrid: Darst., Eig. 1245.
- Benzenylamidoximoxalsäure: Darst., Eig., Verh. 1766.
- Benzenylamidoximoxalsäure - Aethyläther: Darst., Verseifung 1766; Zers. beim Erhitzen 1767.
- Benzenylanilidoxim: Einw. von Phosgen, Chloral 1194.
- Benzenylazoximacetäthenyl: Darst., Eig., Zers., Einw. von Hydroxylamin 1198.
- Benzenylazoximacetäthenylhydrazid: Darst., Eig. 1199.
- Benzenylazoximacetäthenyloxim: Darstellung, Eig. 1198.
- Benzenylazoximäthenyl: Darst., Eig. 1198.
- Benzenylazoximisocamenyl: Bild. 1239.
- Benzenylazoximisobutenyl: Darst. 1239.
- Benzenylazoximmethenylcarbonylchlorid: Darst., Eig., Verh. 1768.
- Benzenylazoximmethenylmonocarbon-säure: Darst. 1766 f.; Eig., Ester, Salze 1767.
- Benzenylazoximmethenylmonocarbon-säure-Benzyläther: Darst., Eig. 1767.
- Benzenylazoximmethenylmonocarbon-säure-Methyläther: Darst., Eig. 1767.
- Benzenylazoximmethenylmonocarbons. Blei, basisches: Darst., Eig. 1767.
- Benzenylazoximmethenylmonocarbons. Kalium: Darst., Eig. 1767; Verh. 1768.
- Benzenylazoximmethenylmonocarbons. Kupfer: Darst., Eig. 1767.
- Benzenylazoximmethenylmonocarbons. Silber: Darst., Eig. 1767.
- Benzenylazoximphenyläthenyl: Bild., Eig. 1238.
- Benzenylazoximpropenyl: Bild. 1238.
- Benzenylazoximsalicenyl: Darst., Vergleich mit Salicenylazoximbenzenyl 1240.
- Benzenyldiureid: Darst., Eig., Verh. 826.
- Benzenylhydrazoximamidobenzyliden: Darst. 1240, 1241; Eig., Spaltung 1241; Einw. von Schwefelkohlenstoff, Salze, Const. 1242.
- Benzenylhydrazoximisocamyliden: Darstellung, Oxydation 1239.
- Benzenylhydrazoximisobutyliden: Darstellung 1238; Eig., Oxydation 1239.
- Benzenylhydrazoximphenyläthyliden: Darst. 1237; Eig., Oxydation 1238.
- Benzenylhydrazoximpropyliden: Darst., Eig., Oxydation 1238.
- Benzenylhydrazoximsalicylen: Darst., Eig., Oxydation 1240.
- Benzenylphenylimidoximcarbonyl: Darstellung 1194.
- Benzenyl - p - toluidimidoximcarbonyl: Bild., 1195; Eig. 1196.
- Benzenyl-o-toluidoxim: Darst. 1244.
- Benzenyl - p - toluidoxim: Darst., Eig., Einw. von Chlorkohlensäureäther 1195.
- Benzhydrol: Bild., Eig. 1956.
- Benzhydropdicarbonsäurelacton: Kristallf. 1834.
- Benzhydroxamsäure: Const. 1162; Umwandl. in Aethylbenzhydroxamsäure 1162 f.; Einw. von Benzoylchlorid 1164; Darst., Const., Einw. von Phenylhydrazin 1173; Darst. aus Benzoesäure-Aethyläther 1645.
- Benzhydroxamsäure-Aethyläther: Darstellung 1162; Einw. von Phosphor-pentachlorid 1163, 1166; Bild. 1168.
- Benzhydroximsäureäther: Bild., Verh., Const. 1163.
- Benzidin: Verh. gegen o-Chlornitrobenzol 936; Darst. von Tetraazofarbstoffen mit α -Naphtholdisulfosäure 2885; Darst. von Azofarbstoffen mit α -Naphtholdisulfosäure 2886.
- Benzidin-m-disulfosäure: Darst., Eig. Tetrazoverb. 1906.
- Benzidinmonosulfosäure: Darst., Eig. 1905 f.; Chlorhydrat, Tetrazoverb. 1906; siehe Benzidinsulfosäure.
- Benzidinmonosulfos. Baryum: Darst., Eig. 1908.
- Benzidinsulfon: Darst., Eig. 1907; Salze, Verh. gegen schmelzendes Aetznatron, Umwandl. in Diphenylsulfon 1908; Verh. gegen Schwefelsäure 1909.
- Benzidinsulfondisulfosäure: Darst., Eig., Salze 1909; Tetrazoverb., Farbstoffbild. 1910.
- Benzidinsulfondisulfos. Baryum: Darstellung, Eig. 1909.
- Benzidinsulfondisulfos. Calcium: Darst., Eig. 1909.
- Benzidinsulfonmonosulfosäure: Darst. 1908; Eig., Salze, Tetrazoverb., Farbstoffbild. 1909.
- Benzidinsulfonmonosulfosaures Baryum: Darst., Eig. 1909.
- Benzidinsulfonmonosulfosaures Calcium: Darst., Eig. 1909.
- Benzidinsulfosäure: Umwandl. in Dihydrazindiphenyldisulfosäure 285M; siehe Benzidinmonosulfosäure.

- Benzidintetrabenzyläther:** Darst., Eig., Diazotirung, Farbstoffderivate 960.
- Benzidintetrasulfosäure:** Darst., Eig., 1907.
- Benzidintetrasulfos.** Baryum: Darst., Eig. 1907.
- Benzidintrisulfosäure:** Darst., Eig. 1907.
- Benzil:** Verh. gegen Py- $\alpha\beta$ -Dimethylchinolin 1040; Einw. von Hydroxylamin 1174, von α -Benzylhydroxylamin 1178, von β -Benzylhydroxylamin 1179, von Methylphenylhydrazin 1253; Einw. auf m-Nitrophenylhydrazin 1280; Farbenreaction mit Indol 1313; Einw. von Natrium in ätherischer Lösung 1520; Unters. 1588; Bild. 1847; Verh. gegen Hydrazinsulfosäuren 2837 f.; Farbstoffbild. mit Phenylhydrazin und Naphtylhydrazinsulfosäure 2857; Anw. zur Darst. von Hydrazinfarbstoffen 2858.
- Benzil-p-carbonsäure:** Darst., Zersetzungspunkt 1590 f.
- Benzildioxim:** Bild. des Oxydationsproductes 1161.
- α -Benzildioxim: Einw. eines Gemisches von Salz- und Essigsäure 1154; Einw. von Salzsäure, von Schwefelsäure 1154 f.; Einw. von Phosphorpentachlorid 1155, 1156; Darst. 1176; Einw. von Phenylisocyanat 1185.
- β -Benzildioxim: Bild. aus α -Benzildioxim 1154; Umlagerung mit Phosphorpentachlorid oder Phosphorperoxyd 1155, 1156; Darst. 1176; Einw. von Phenylisocyanat 1185.
- γ -Benzildioxim: Darst., Eig., Natriumsalz 1180; Umlagerung in die β -Verb. 1181; Oxydation 1182; Einw. von Phenylisocyanat 1185.
- Benzildioximanhydrid:** Bild. 1185.
- Benzilid (Dibenzilsäure):** Darst., Eig., Krystallf. 1827; Verh., Verh. gegen alkoholisches Kali 1828.
- Benziliden-p-brom-o-nitrophenylhydrazin:** Darst., Eig. 1281.
- Benzilmethylphenylhydrazon:** Darst., Eig. 1253.
- Benzilmethylphenyllosazon:** Darst., Eig. 1254.
- Benzilmonoxim:** Reduction 835 f.
- α -Benzilmonoxim: Darst., Krystallf., Eig., Lösl. 1174; Acetylverb. 1175; Umlagerung in die β -Verb., Einw. von Hydroxylamin, Einw. von Phenylhydrazin 1176; Einw. von Benzylchlorid 1177, 1178; Einw. von Phenylisocyanat 1184.
- β -Benzilmonoxim: Darst. 1174; Krystallf., Eig., Lösl., Molekulargewicht, Acetylverb. 1175; Einw. von Phenylhydrazin 1176.
- γ -Benzilmonoxim: Einw. von Benzylchlorid 1177, 1178, von Hydroxylamin 1180, von Phenylisocyanat 1185.
- α -Benzilmonoxim-Benzyläther: Darst., Eig. 1177; Einw. von Chlorwasserstoff 1178.
- γ -Benzilmonoxim-Benzyläther: Darst., Eig. 1177; Bild. aus der α -Verb. 1178.
- i-Benzilmonoxim-Benzyläther: Bildung 1178; Darst., Eig. 1178.
- Benzilsäure:** Bild. aus Benzophenon-natrium 1520; Condensation mit Essigsäureanhydrid, Darst. der Ester 1825; Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1827; Einw. von Phosphorpentachlorid 1828, 1829; Verh. gegen concentrirte Schwefelsäure 1828 f.; Bild. aus Diphenylmonochloressigsäurechlorid 1829.
- Benzilsäure-Aethyläther:** Krystallform 1826; Darst., Eig., Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1830; Verh. gegen Acetylchlorid 1831.
- Benzilsäureamid:** Darst., Eig. 1828; Bild. 1830.
- Benzilsäure-Benzhydroläther:** Darst. 1828; Verh. gegen Kupferoxyd, gegen Natronkalk 1829.
- Benzilsäure-Benzyläther:** Krystallform 1826.
- Benzilsäurechlorid:** Bild., Einw. von Ammoniak 1828.
- Benzilsäure-Methyläther:** Krystallform 1825; Verh. gegen Anilin 1826; Darst., Verh. gegen Acetylchlorid 1830 f.
- Benzimidoäther:** Einw. von Hydroxylamin 1163, 1165.
- Benzin:** Vergiftungsfall 2192; Nachw. in ätherischen Oelen 2511; Anw. für Bleichflüssigkeiten 2842.
- Benzilävoxim:** Darst., Eig. 1802.
- Benzochinonoxim:** Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- Benzoëharz:** Nachw. im Perubalsam und Tolubalsam 2495.
- Benzoësäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55; absolute Affinität, Wärmetönung 65; Bild. von Flüssigkeitsschichten beim Lösen 183; Verbindungswärme mit Natron 240; Verbrennungswärme 249; Bild. aus Diazobenzoësäure-Salzen 1106; Verh. gegen Phenylhydrazin 1295; Bild. 1361; Bild. aus Benzoyltrioxybenz-

- amidopyrrolin, Bild. aus Dibenzamido-pyrrolin 1872; Bild. aus Leim 2079; Verh. gegen Permanganat 2316; Verh. gegen Natriumhypochlorit 2449; Bild. aus Bittermandelöl 2511; Darst. aus Harz 2674.
- Benzoësäure - Acetopropyläther: Darst. 1338.
- Benzoësäure - Äthyläther: Verh. gegen Chlor und Brom 1360; Verh. gegen Hydroxylamin 1645.
- Benzoësäureanhydrid: Einw. auf o-Nitrophenylhydrazin 1276, auf m-Nitrophenylhydrazin 1278.
- Benzoësäure - Benzamido - β - naphthyläther: Bild. 1126.
- Benzoësäure - Benzolazo- α -naphthyläther: Darst., Eig. 1128.
- Benzoësäure - Benzolazo- β -naphthyläther: Darst., Eig. 1125.
- Benzoësäure - Campholester: Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen 1617.
- Benzoësäure - Camphonitrophenoläther: Darst., Schmelzp. 1609.
- Benzoësäure - Cholesteryläther: Darst. von „fließenden“ Krystallen, von Sphärökrystallen 6.
- Benzoësäuremonobromamid: Darst., Eig., Kalisalz 1653.
- Benzoësäure - m - Mononitrobenzolazo- β -naphthyläther: Darst., Eig. 1125.
- o - Benzoësäuresulfimid: Umwandl. in o-Sulfobenzoësäure 1871; Bild. 1872; Vork., Verh. gegen Salzsäure 1875; Einw. von Phosphorpentachlorid 1878, 1879; Einw. von Anilin, Toluidin 1879; Einw. verdünnter Säuren 2458; Unters. von Saccharin 2457, 2458; Eig. 2459; siehe auch Saccharin.
- Benzoësäure - Xylobenzyläther: Darst., Eig. 876.
- Benzoës. Natrium: Einw. auf Benzolazo- β -naphthol 1124; Einw. auf m-Nitrobenzolazonaphthol 1125.; Einw. auf salzsaures Amido- β -naphthol 1126; physiologische Wirk. 2190.
- Benzoës. Queck Silber: therapeutische Wirk. 2191.
- Benzoëflavine: Darst. 2859.
- Benzoïn: Einw. von Natrium in ätherischer Lösung 1520; Bild. aus Bittermandelöl 2511.
- Benzoïndol: Darst. aus Benzoïndolcarbonsäure, Eig. Verh. 1293.
- Benzoïndolcarbonsäure: Darst. aus Brenztraubensäureäthylätherphenylhydrazon 1292 f.; Eig., Verh. 1293.
- Benzol: Nitrirungsproceß (Massenwirkung) 22; Atomvolumen 146; Anw. zur Best. des sp. G. 147; kyroskopisches Verhalten der Lösungen von Jodoform 163; lat. Schmelzw. 236; Verbrennungswärme 249; Dispersion der Monoderivate 315; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Const. 714 ff., 721 f.; physikalische Eig. 723; Gefrierpunktniedrigung durch Jodoform 724; Darst. aus Anilin 1104, 1105; Einfluß von Thiophen auf die Färbung von Derivaten 1358; Verh. gegen Selenetetrachlorid, gegen Selenoxychlorid 1371; Verh. gegen Selenidihydroxydichlorid 1372; Einw. von Schwefel 1866; Einw. von seleniger Säure, Einw. von Selenetetrachlorid oder Selenchlorhydrinen 1940, Einw. von Selenetetrabromid, Selenchlorür, Selenbromür 1941; Anw. in der Carbonsäureanal. 2448; Nachw. in ätherischen Ölen 2511; Gefrierpunktniedrigung durch Fette 2540; Anw. in der Sprengtechnik 2682.
- Benzolazoacetessigsäure - Äthyläther: Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 1111.
- Benzolazoacetone: Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 1111.
- Benzolazo - ps - cumenol: Einw. von Schwefelkohlenstoff 1108.
- Benzolazo- α - β -dinaphthylamin: Unters. 1130.
- Benzolazo- β - β -dinaphthylamin: Unters. 1130.
- Benzolazodinitrosomononitrobenzol: wahrscheinliche Bild. 1283.
- Benzolazoimidonaphtalin: Molekulargewicht 1142.
- Benzolazo-p-kresol: Einw. von Schwefelkohlenstoff 1107.
- Benzolazo-o-kresol-p-sulfosäure: Darst., Reduction 2666.
- Benzolazomalonsäure: Identität mit Mesoxalsäurehydrazon, Darst. 2857.
- Benzolazo- α -naphthol: Einw. auf Benzoylchlorid 1128.
- Benzolazo- β -naphthol: Einw. von Natriumbenzoat und Benzoylchlorid 1124; Reduction 1125, 1126; Äthylderivat 1129.
- Benzolazo- β -naphthyltolylamin: Unters. 1130.
- Benzolazoresorcin: Aetherificirung 1412.
- o - Benzolazoresorcin - Dimethyläther: Darst., Eig. 1413.
- p-Benzolazoresorcin - Dimethyläther: Darst., Eig., Krystallf. 1412.

- p-Benzolazoresorcin - Monomethyläther: Darst., Eig., Verh. 1412.
- Benzolderivate: Molekularvolumina 145 f.; Bild. aus Pentamethylen-derivaten 1383 f.
- Benzoldiazonitrosophenyltolylamin: Darst., Eig., Verh. 945.
- s-Benzoldisazoresorcin: Einw. von Schwefelkohlenstoff 1109.
- Benzol-m-disulfosäure: Einw. von Cyan- kalium 1234.
- Benzol-m-disulfosäurediamid: Einw. auf Kaliumhypobromit 1650.
- Benzol - m - disulfosäuredibromdiamid: Darst., Kaliumsalz 1651.
- Benzol-m-disulfosäuretetra-bromdiamid: Darst., Eig., Verh. 1651.
- α -benzoldisulfos. Kalium: Krystallf. 1879; Eig. 1880.
- Benzolhalogensubstitutionsproducte: physikalische Constanten (Tabelle) 760 f.
- α -Benzolhexachlorid: Molekularge- wichtsbest. nach Raoult 133.
- β -Benzolhexachlorid: Molekularge- wichtsbest. nach Raoult 133.
- Benzolkohlenwasserstoffe: Siedep. 722.
- Benzolmonosulfosäuremonobromamid: Verh. des Silbersalzes 1651; Verh. des Kalisalzes, Darst. des Baryum- salzes 1652.
- Benzolmonosulfosäuremonobromamid- Baryum: Darst., Eig. 1652.
- Benzolmonosulfosäuremonobromamid- Silber: Verh. 1651 f.
- Benzol- α -naphtol: Verh. gegen Schwefel- kohlenstoff 1111.
- Benzolsulfins. Natrium: Verh. gegen di- bromhydrozimmtsäures Natrium 1717; Einw. auf Methylenjodid, auf Aethylenchlorid, auf Benzalchlorid 1887; Verh. gegen Benzalchlorid 1887 f.; Einw. auf Chloroform 1888, auf Methylchloroform, auf Benzotri- chlorid 1889, auf dichloressigsäures Natrium, auf α -dichlorpropionsäures Natrium 1890, auf Dichloressigsäure- Aethyläther, auf trichloressigsäures Natrium 1891, auf α -Brompropion- säure-Aethyläther 1893.
- Benzolsulfochlorid: Einw. auf Aethyl- idendiäthylsulfon 1861, 1864; Bild. 1896.
- Benzolsulfosäure: Zers. mit Wasser- dampf 1866.
- Benzolsulfosäureazo - α - naphtylamin: Einw. reducirender Substanzen (Schwefelwasserstoff, Jodwasserstoff, Alkalihydroxyde, schweflige Säure), Einw. oxydirender Substanzen (Chlor- wasser, Wasserstoffsuperoxyd, Ozon etc.), Einw. des Lichts 1869.
- Benzonitril: Verh. gegen Palmityl- chlorid 627; Bild. 1157; Bild. 1182; Bild. 1241.
- Benzophenol: Farbenreaction 2446 f.; siehe Phenol.
- Benzophenon: Einw. von Hydroxylamin 1176; Darst. der labilen Form 1177; Einw. von Natrium in ätherischer Lösung 1520; Bild. 1827, 1829; Einw. auf Zinkmethyl und Zinkäthyl 1956.
- Benzophenonchlorid: Bild. 1828.
- o-Benzophenondicarbonsäure - Aethyl- äther: Krystallf. 1834.
- Benzophenon - Natrium: Darst., Verh. 1530.
- Benzophenoxim: Einw. von Phenyliso- cyanat 1183.
- Benzophenyldihydroacimiazin: Darst., Eig. 1364; Bild. 1366.
- Benzophenyldihydrothiomiazin: Darst. 1364.
- Benzophenylhydrazin: Darst., Eig., Derivate 1291 f.
- Benzophenyl - Phenylsulfosemicarbazid: Darst., Eig. 1291.
- Benzophenylsemicarbazid: Darst., Eig. 1291.
- Benzopinakolin: Bild., Eig. 1957.
- Benzopinakon: Bild. 1957.
- Benzoresine: Nachw. im Perubalsam 2495.
- p-Benzotoluidid: Darst., Eig., Einw. von Phosphorpentasulfid 1195.
- Benzotrichlorid: Verh. gegen Dimethyl- resp. Diäthyl-m-amidophenol 910 f., gegen m-Oxydiphenylamin 911; Einw. auf benzolsulfinsäures Natrium 1889.
- Benzoxamidin: Verb. mit Chloral 827.
- Benzoylacetone: Einw. von Methyl- phenylhydrazin 1254.
- Benzoylacetoneamin: Krystallf. 935.
- Benzoylacetone-methylphenylhydrazon: Darst. 1254.
- Benzoyläthenylanilidoxim: Darst., Eig. 1196.
- Benzoylaldehyd: Beständigkeit 1514.
- Benzoylallylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1273.
- Benzoylameisensäure: Bild. aus Phenyl- glyoxal 1507.
- Benzoyl- δ -amidocaprinsäure: Darst., Salze, Verh. gegen Salzsäure, Verh. beim Erhitzen 1971.

- Benzoyl- δ -amidocaprone. Zink: Darst., Eig. 1971.
 Benzoyl- δ -amidocaprone. Silber: Darst., Eig. 1971.
 Benzoyl - p - amidoresorcin - Dimethyläther: Darst., Eig. 1414.
 p-Benzoylanilin: Umwandl. in p-Benzophenylhydrazin 1291.
 Benzoylanisylamidoxim: Darst., Umlagerung 1222.
 Benzoylanisol: Darst., Eig. 1446.
 Benzoylarsenit: Darst. aus Benzoylchlorid und Arsenitrioxyd, Eig. 1644.
 Benzoylbenzamidin: Darst., Eig. 825 f.
 Benzoylbromid: Darst. aus Benzylacetal 1360.
 Benzoyl - p-brom-o-nitrophenylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1281.
 Benzoylbutylbromid: Einw. auf Natriumbenzoylessigäther 1561.
 Benzoylbutyraldehyd siehe Formylpropylphenylketon.
 ω -Benzoylcapronsäure: Schmelzp., Darstellung 1561.
 ω -Benzoylcapronsäureoxim: Darst., Schmelzp. 1561.
 Benzoylcarvacrylamin: Darst., Eig. 862.
 Benzoylcincholoiponsäure: Darst., Eig. 2016 f.
 Benzoylcincholoipons. Kupfer, basisches: Darst., Eig. 2016 f.
 Benzoylchlorid: Verh. gegen Cyanphenylhydrazin 838, gegen Cyan-p-tolylhydrazin 839; Einw. auf Nitrobenzolzosalicylsäure 1123, auf Benzolazo- β -naphthol 1124, auf m-Nitrobenzolazo- β -naphthol 1125, auf salzsaures Amido- β -naphthol 1126, auf Benzolazo- α -naphthol 1128, auf Dibenzylhydroxylamin 1145, auf Monochlorbenzol 1147, auf Toluol 1148, auf Benzhydroxamsäure 1164, auf Äthylloxäthylamin 1172, auf Äthylamin, p-Toluidin 1194, auf Äthenylanilidoxim 1196, auf Methenylanilidoxim 1197, auf p-Nitrobenzenylamidoxim 1200; Einw. auf o-Homobenzenylamidoxim 1209, auf Xylenylamidoxim 1210; Einw. auf Naphtenylamidoxim 1212, auf Anisenylamidoxim 1222, auf Methylsalicylaminamidoxim 1223, auf Oxalendiamidoxim 1224, auf Oxalenanilidoximamidoxim 1228, auf Succinendiamidoxim 1229, auf Succinenimidoxim 1281, auf Glutarenimidodioxim 1234, auf Homoterephthalendiamidoxim 1236, auf p-Cyanphenyläthylamidoxim 1237, auf Phenylmethyltriazenylamidoxim 1247, auf Diphenyltriazenylamidoxim 1248, auf Phenyltetrazenylamidoxim 1249, auf Methylhydrazin 1252, auf Natriumphenylhydrazin 1267, auf Allylphenylhydrazin 1273; Bild. aus Äthylbenzoat, Darst. aus Benzylacetat 1360; Einw. auf Phloroglucin 1389 f.; Verh. gegen Antimon- und Wismuthoxyd 1644 f., gegen Arsenitrioxyd 1644; Verb. mit Arsentrisulfid 1645; Einw. auf α -Pipicolin 1971, auf Albumosen 2072; Verh. im Harn 2177, 2179; Farbreaction mit Eiweißkörpern 2485.
 Benzoylcotarnin: Darst., Derivate 1995.
 Benzoylcotarnlacton: Darst., Eig. 1996.
 Benzoylcumylamin: Darst., Eig. 904.
 α -Benzoylcyanäthyl: Bild. aus Imidobenzoylcyanäthyl 641.
 Benzoylcyanid, dimolekulares: Darst., Eig. 647; Verh. gegen Phenylhydrazin 1697.
 Benzoyl-p-cyanphenyläthylamidoxim: Darst., Umlagerung 1237.
 Benzoyldianilindioiazothiol: Darst., Eig. 684.
 Benzoyldibenzylhydroxylamin: Bild. 1145.
 Benzoyldiphenylamin: Darst., Eig. 939.
 Benzoyldiphenyltriazenylamidoxim: Darst., Umlagerung 1248.
 Benzoylecgonin: Darst. 2677.
 Benzoylenharnstoff: Darstellungsmethoden, Derivate, Natriumsalz 674 f.; (Phendiacimiazin) Darst. 1366.
 Benzoylessigäther: Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1751, gegen Bernsteinsäure 2604.
 Benzoylformaldehyd: Darst. 1507.
 Benzoyl - o - homobenzenylamidoxim: Darst., Umlagerung mit Schwefelsäure 1209.
 Benzoylidenphenylhydrazon: Einw. von Buttersäureanhydrid 1267.
 Benzoylmethenylanilidoxim: Darst., Eig. 1197.
 Benzoylmethylphenylhydrazon: Einw. von Chlorzink 1254.
 Benzoyl- α -methylpiperidin: Darst., Oxydation 1971.
 Benzoyl- β -naphtenylamidoxim: Darst., Umlagerung durch Schwefelsäure 1213.
 Benzoyloxysobuttersäuretrichlorid: Darst., Siedep. 1533.
 Benzoylphenetol: Darst., Eig. 1446.
 Benzoylphenol: Bild. 1356.

- Benzoylphenylacetaldehyd siehe Formyldeoxybenzoin.
- Benzoylphenyläthylthiocarbamid: Darstellung, Eig. 630.
- Benzoylphenylendiphenylmethan: Darstellung, Eig. Reduction 746.
- Benzoylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1697.
- α -Benzoylphenylhydrazin: Darst. 1267.
- Benzoylphenylmethyltriazenylamidoxim: Darst., Eig., Umlagerung 1247.
- Benzoylphenylsemithiocarbamid: Darst., Eig. 630.
- Benzoylphenyltetrazenylamidoxim: Darst., Eig. 1249.
- Benzoyl- α -pipecolin: Darst., Oxydation 1971.
- Benzoylpropionaldehyd siehe Formyläthylphenylketon.
- Benzoylpyrrolin: Darst., Eig. 812.
- Benzoylsalicenylamidoxim: Darst. 1683; Lösl., Reactionen 1686.
- Benzoylsalicenylazoximbenzenyl: Darst. 1683, 1684; Lösl., Reactionen 1686.
- Benzoyltannin: Darst., Eig. 1658, Verh. 1659.
- Benzoyltetramethyltriamidotriphenylmethan: Darst., Schmelzp., Lösl. 1572.
- Benzoyl- α -thionaphtol: Darst., Eig. 1431.
- Benzoyl- β -thionaphtol: Darst., Eig. 1432.
- Benzoyl-p-toluol: Darst., Schmelzp., Lösl. 1589.
- Benzoyl-o-tolylendiamin: Bild. aus dem Dibenzoat 1657.
- Benzoyltrioxybenzamidopyrrolin: Bild., Const., Baryumsalz 1671; Zers. 1671 f.
- Benzoylverbindungen: Darst. von Alkoholen, Phenolen, Zuckerarten 1356.
- Benzoylverbindungen aromatischer Aminbasen siehe die betreffenden Amine.
- Benzoylverbindungen der Phenole siehe Phenole.
- Benzoylxylenylamidoxim: Darst., Eig. 1210.
- Benzoyl-p-xylydin: Darst., Eig. 946 f.
- Benzoylxylobenzylamin: Darst., Eig. 875.
- Benz-o-toluidid: Einw. von Phosphor-pentasulfid 1244.
- Benzyladenin: Darst., Eig., Einw. von salpetriger Säure 2153.
- Benzylamidobenzolazo- α -naphtol: Darstellung, Eig. 882.
- Benzylamidobenzolazo- β -naphtol: Darstellung, Eig. 882.
- Benzyl-p-amidodiphenylamin: Darst., Eig. 954.
- Benzylamin; Bild. aus Benzalazin 1095; Bild. aus β -Benzylhydroxylamin 1159; Verh. im menschlichen Körper 2172.
- Benzylangelicalacton: Darst. 1806; Verh. gegen Alkalien, Einw. von Brom 1807.
- Benzylbenzylcyanid: Verh. gegen Chlorbenzyl 653; Darstellungsmethoden 654.
- Benzylbromid: Verh. gegen Natriumäthylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 43.
- Benzylcarbonsalicylamid: Bild. 1678.
- Benzylchlorid: Verh. gegen Natrium- resp. Kaliumäthylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 44; Einw. auf Dibenzylhydroxylamin, auf Monobenzylhydroxylamin 1145, auf α - und β -Benzaldoximnatrium 1158, auf Benzilmonoxim 1177, auf Natriumphenylhydrazin 1263, auf α -Benzylphenylhydrazin, auf Benzylidenphenylhydrazonkalium 1264; Bild. 1361; Verh. gegen Oxyterephthalsäure-Dimethyläther 1743; Einw. von Wismuthtriphenyl 1966; Einw. auf Adenin 2153.
- Benzylcyanid: Verh. gegen Natrium 645; Alkylierung 652; Substituierbarkeit seiner Wasserstoffatome 653 f.; Verh. gegen Benzolchlorid 657; Condensation mit Aldehyden und Amylnitrit 658 ff.; Verh. gegen Oxalsäureäthyläther und Natrium 1764; Einw. auf Methyljodid 1838.
- Benzyldeoxytoluol: Darst., Schmelzp., Lösl. 1590.
- Benzyl dimethyloxypyrimidin: Eig. 330.
- Benzyldiphenylacetoneitril: Darst., Eig. 656.
- Benzyldiphenylelessigsäure: Darst., Silbersalz 656.
- o-Benzylendiol: Darst. 1661.
- Benzylhydratropasäure: Darst., Eig., Salze 655.
- Benzylhydratropasäureitril: Darst., Eig. 655.
- Benzylhydroxylamin: Einw. von Benzylchlorid 1145, 1146.
- α -Benzylhydroxylamin: Einw. auf Benzil 1178.
- β -Benzylhydroxylamin: Einw. auf Benzil 1179.
- Benzylhypoxanthin: Bild. 2153.
- Benzylidenacetoneitril: Anw. zur Darst. von Hydrazinfarbstoffen 2858.

- Benzylidenäthylenphenylhydrazon:** Darstellung 1271.
Benzylidenäthylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1260.
Benzylidenallylphenylhydrazon: Darst., Eig. 1272.
Benzyliden-p-amidodiphenylamin: Darstellung, Eig. 954.
Benzylidenamidophenyltolylamin: Darstellung, Eig. 946.
Benzylidenanilin: Umwandl. in Phenanthridin 1045.
Benzylidenbenzamidin: Darst., Eig. 827.
Benzylidencarbaminthioglycolsäure: Darst. des Anhydrids 634.
Benzylidenchinaldin: Bild. 1855.
Benzylidenchlorphenylsulfon: Darst., Eig. 1888.
Benzylidenchlor-p-tolylsulfon: Darst., Eig. 1888.
Benzylidendiäthylsulfon: Darst., Eig., Einw. von Jodmethyl 1862.
Benzylidendiäcyanphenylhydrazin: Darstellung Eig., Verh. 1285; Ueberführung in Diphenyltriazolcarbon-säureamid 1285 f.
Benzyliden - Diketohydrinden: Darst., Schmelzp., Lösl. 1562.
Benzylidenhydrazin: Bild. 2664.
Benzylidenimid: versuchte Darst. 1485 f.
Benzyliden-o-mononitrophenylhydrazin: Darst., Eig. 1275.
Benzylidenphenylbenzylhydrazon: Darstellung, Eig. 1263, 1264.
Benzylidenphenylhydrazon: Einw. von Kalium, Const. 1264; Einw. von Essigsäureanhydrid 1266.
Benzylidenrhodaninoxysulfosäure: Constitution 634.
Benzylidensenfölessigsäure: Darst., Eig. 634.
Benzyliden-p-xylydin: Darst., Eig. 947.
Benzylisobenzaldoxim: Bild. 1146.
Benzyljodid: Verh. gegen Natrium-äthylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 42; Bild. aus α -Benzylhydroxylamin 1159.
Benzylävlinsäure: Darst. 1804 f.; Eig. 1805; Salze 1805 f.; Verh. beim Destilliren 1806; Verh. gegen Essigsäureanhydrid, Reduction, Bild. aus Benzylangelicalacton 1807.
Benzylävlinsäureoxim: Darst., Eig., Verh. 1806.
Benzylävlins. Calcium: Darst., Eig. 1805.
Benzylmethyläthylloxypyrimidin: Darst., Eig. 830.
Benzylmethylbenzylloxypyrimidin: Darstellung, Eig. 830.
Benzylmethylloxypyrimidin: Darst., Eig. 829.
Benzyl-m-nitroanilin: Reduction 882.
Benzylloxypyrimidincarbonensäure: Darstellung, Eig. 831.
Benzylxyterephthalsäure: Darst., Eig. 1743.
Benzylxyterephthalsäure - Dimethyl-äther: Darst. 1743.
 β -Benzyl- γ -oxyvaleriansäure: Bild., Verhalten gegen Mineralsäuren 1807; Bild. aus Benzylvalerolacton, Salze Eig. 1808.
 β -Benzyl- γ -oxyvalerians. Calcium: Darstellung, Eig. 1808.
Benzylphenylacetonitril: Identität mit Benzylbenzylcyanid, Bild. 654.
Benzyl-m-phenylendiamin: Darst., Eig., Verh. 882 f.
Benzyl-p-phenylendiamin: Darst., Eig., Derivate 881; Verh. gegen α - und β -Naphtol 882; Oxydation 882 f.
Benzylphenylendiphenylmethan: Darst., Eig. 746.
Benzylphenylelessigsäure: Verh. 654.
 α -Benzylphenylhydrazin: Darst., Einw. von Essigsäureanhydrid, Benzaldehyd, Phenylsenföl 1263, von Benzylchlorid 1264.
Benzylphenylloxypyrimidin: Darst., Eig. 830.
Benzylphenylsulfon: Darst., Krystallf. 1889.
Benzylpyrrolin: Darst., Eig., Goldsalz 812.
Benzylsalicylamid: Bild. 1678.
Benzylstrychniliumchlorid: Darst., Eig., Oxydation 2023.
Benzylstrychniliumdichromat: Darst., Eig. 2023.
Benzylstrychniliumhydroxyd: Darst., Eig. 2023.
Benzylstrychniliumnitrat: Darst., Eig. 2023.
Benzylstrychniliumplatinchlorid: Darst., Eig. 2023.
Benzylstrychniliumsulfocyanid: Darst., Eig. 2023.
Benzyltolylphenylacetonitril: Darst. 656.
Benzylmethan: Bild. 685.
Benzylvalerolacton: Bild. 1805; Darst. 1807; Eig., Verh. gegen Alkalien 1808.
Benzyl-p-xylydin: Darst., Eig. 947.
Berberin: Anal., Schmelzp., Oxydation, Einw. von Phenylhydrazin, Hydroxyl-

- amin, Phosphoroxy- und Phosphor-
pentachlorid 2007; Einw. von Jod-
wasserstoff 2010; Anw. des Chlor-
hydrats zum Färben mit Victoria-
blau 2846.
- Berberinchloroform: Krystallf. 1970.
- Berberinsäure: Darst., Eig., Zers.
2010.
- Berberolin: Darst., Eig. 2010.
- Berberonsäure: Bild. 2007.
- Bergamotöl: Jodabsorption 2509; Er-
klärung der Farbe 2833.
- Berlin: Abwasserreinigung 2784.
- Berlinerblau: neue Lösungsmittel 621 f.;
Zers. durch Kohlensäure 2432; Best.
im Berlinergrün 2435; Anw. zur
Kaffeeverfälschung, Nachw. 2520.
- Berlinergrün: Zus., Unters. 2435.
- Bernstein: Anw. zur Darst. eines Er-
satzes von Kautschuk 2834.
- Bernsteinsäure: AffinitätsgröÙe (elektri-
sche Leitfähigkeit) 58; Verbrennungs-
wärme 250; Dissociationswärme 258;
Bild. aus Acetylendicarbonsäure 617;
Einw. auf Phenylglycinanilid 1090;
Bild. aus Leim 2079, aus Pflanzen-
eiweiÙe 2086; Vork. in *Lactucarius*
piperatus 2108; Giftigkeit 2190; Bild.
bei der Gähung 2196; Saccharin-
reaction 2457; Verh. gegen Propion-
aldehyd 2600, gegen Salicyl-, Benz-,
Acetaldehyd, Acetessigäther 2601,
gegen Isobutyraldehyd 2602, gegen
Aethylendiamin, Chloral, Anisaldehyd
2603, gegen Butyraldehyd, Benzoyl-
essigäther, Valeraldehyd 2604.
- Bernsteinsäure-Aethyläther: Darst. zur
Best. des Molekularvolumens 144.
- Bernsteinsäureanhydrid: Einw. auf
p-Homobenzenylamidoxim 1206; Ein-
wirkung auf Xylenylamidoxim 1211;
Einw. auf Anisensylamidoxim, auf
Salicynylamidoxim 1222 f., auf Oxalen-
diamidoxim 1226; Einw. auf Aethylen-
phenylhydrazin 1270.
- Bernsteinsäuren: Darst. mono-, disub-
stituierter 2599 f.
- Bernsteinsäure-Borneolester, inactive:
Darst. 1616.
- Bernsteinsäure-Diborneolester: Darst.,
Schmelzp., Drehungsvermögen 1616 f.
- Bernsteinsäure-Dimethyläther (fest):
Verbrennungswärme 251.
- Bernsteinsäure-Dimethyläther (flüssig):
Verbrennungswärme 251.
- Bernsteinsäure-Monoborneolester: Dar-
stellung, Schmelzp., Drehungsver-
mögen 1616 f.
- Bernsteins. Benzylammonium (Benzyl-
ammoniumsuccinat): Unters. 2604.
- Beryll: Dielektricitätsconstante 263;
Anal. 2387.
- Beryllonit: Vork., Eig., Krystallf. 461 f.
- Betaïn: Vork. in *Vicia sativa* 2107.
- Betalöl: Unters. 2124, 2125 f.
- Betaphenol: Vork., Eig., Oxydation,
Const. 2125.
- Bethabarraholz: Vork. von Lapacho-
säure 2100.
- Biberöl: Jodabsorptionsvermögen 2505;
Nachw. von Cocosnuföl, Eig., Lösl.,
Nachw. von Verfälschungen 2543;
sp. G. 2544.
- Bidesyl: Identität mit Hydroxylepiden
1373; Umwandl. in Isobidesyl 1592;
Unters. 1592 f.; Einw. von Anilin,
Einw. von Aethyl- resp. Methylamin
1593.
- Biebricher Roth: Nachw. im Rothwein
2569 f., 2571, 2574.
- Biebricher Scharlach: Nachw. im Wein
2572.
- Biene: Unters. des Futtersaftes 2158.
- Bienenwachs: Apparate zur Anal. 2597;
siehe Wachs.
- Bier: Harzbestandth. 2112; Prüf. durch
Capillaranalyse 2301; Best. der
Kohlensäure 2302; Anal. 2306; Best.
des Alkohols 2561; Best. des Glycerins,
Best. von Salicylsäure 2562; Extract-
gehalt der Bierwürze 2576; Best.
der Kleisterstoffe, Nachw. von Sac-
charin 2577; Einw. von bleihaltigem
Glas auf den Geschmack und Geruch
2689; Imprägniren der Fässer 2772;
Pasteurisirung, Norm für die Be-
schaffenheit und Unters. 2792; Bericht
über die Fortschritte in der Bereitung
2793 f.; Conservirung durch Kohlen-
säure 2745; Anzahl der Hefezellen im
hellen Bier, Infectionen durch Orga-
nismen, Eiweißstrübung, Darst. von
Maisbier 2796; Einfluss des Darrens
auf die Zus. 2797; Einfluss der Milch-
säure und Schwefelsäure auf den
Stickstoffgehalt der Maische 2797 f.;
Unters., Anal. 2799, 2800; Vork. von
Pediococcus im Weißbier 2800; Ver-
änderung von Flaschenbier, mikro-
skopische Prüf., Anal. von Brauwasser
2801 f.; Kältebedarf einer Brauerei,
Schwefligsäuregehalt 2802.
- Biermaische: Einfluss der Milch- und
Schwefelsäure auf den Stickstoff-
gehalt 2797.
- Bierwürze: Best. des Extractgehaltes,

- Best. des Kleisters** 2577; Berechnung des Extractgehaltes 2796, 2798; Einfluß des Darrens auf die Zus., Befreiung von Trübungen 2797; Darst., Wirk. von Röststoffen auf die Gährung, Einw. hoher Temperatur 2798.
- Biguanid** (Guanylguanidin): Darst. 666. Bildungswärme siehe Wärme.
- Bilicyanin**: Vork. 2172.
- Bilirubin**: Molekulargewicht 2167; Bestimmung in der Galle 2556.
- Bimbia**: Zus. des Mineralwassers 2632.
- Bindungswechsel**: Unters. bei Phenolen 1390 f.
- Biologie und dahin Gehöriges** siehe Thierkörper.
- Biotit**: Zus. 440.
- Birkenöl**: Unters., Vergleich mit Wintergreenöl 2128.
- Bisdiphenyltriazol**: Darst., Eig. 838.
- Bismarckbraun**: Darst. von Azofarbstoffen 2863.
- Bisphenyläthyltriazol**: Darst., Eig., Salze 837 f.
- Bis-p-tolyläthyltriazol**: Darst., Eig. 838 f.
- Bis-p-tolylmethyltriazol**: Darst., Eig. 838.
- Bis-p-tolylphenyltriazol**: Darst., Eig. 839.
- Bittermandelöl**: Jodabsorption 2509; Prüf., Bild. von Benzoin 2511; Bild. von Benzoesäure 2511 f.; siehe Benzaldehyd.
- Biuretdicyanamid**: Darst. 667.
- Blätter**: Trennung der Farbstoffe grüner, Farbenwechsel anthokyanhaltiger 2094.
- Blanc-fix**: Darst. aus Schwefelbaryum und Natriumsulfat 2657.
- Blatta orientalis**: Werthbest. 2525.
- Blau, ägyptisches**: Unters., Darst. 2849.
- Blauholzextract**: Prüf. 2515; Nachw. von Zucker 2516; Anw. zum Nachw. von Alaun 2519; Verh. gegen Uransalze 2526; Nachw. im Rothwein 2572.
- Blausäure** siehe Cyanwasserstoffsäure.
- Blei**: Verh. der Legirung mit Zinn 70; Elasticität 152; Verflüssigung einer Legirung mit Zink und einem anderen Metall 162 f.; Einw. von Schwefelkohlenstoff 341; Dimorphie 519; Einw. des Dampfes auf Glas 519 f.; volumetrische Best., Trennung von Zinn, Best. 2410; Best. eines Silbergehaltes 2423; Anal., Gewg. 2606; Produktionsmengen 2607; Anal. 2621; Lösl. in verschiedenen natürlichen Wässern 2621 ff.; Legirung mit Zinn, mit Kupfer und Zinn 2629; Einfluß auf die Eig. des Glases 2689.
- Bleicherei**: elektrochemische, Anw. eines Gemisches von Chlor und Sauerstoff, Bleichen der Baumwollgewebe 2841; Bleichfähigkeit, Vorbereitung für die Rasenbleiche, Bleichverfahren für Jute, Apparat für Bleicherei und Färberei 2842.
- Bleichproceß**: Wirk. durch fossiles Oel 2827.
- Bleierze**: Verhüttung 2606, 2607.
- Bleiglätte**: Anw. in der Zuckeralanal. 2468; Produktionsmenge 2607; Anal. 2660; siehe Bleioxyd.
- Bleiglanz**: Bild. aus Blei mittelst Schwefelkohlenstoff 341; Zwillingsbildung 448; Verfahren zur Gewg. von Blei und Silber 2606.
- Bleikammern**: Temperatur, Verlauf des Processes 2648; Verbrennungen, Abnutzung 2649.
- Bleilegirung**: elektromotorisches Verhalten gegen eine mit Chlorblei bedeckte Bleiplatte in Zinnchlorürlösung 277.
- Bleioxychlorid**: Bild. aus einer Lösung von Bleioxyd in Chlormagnesiumlauge 520.
- Bleioxyd (Bleiglätte)**: Salzbild. durch Einw. von Schwefelsäure bei der elektrischen Entladung 279; Einw. auf Glas, Flüchtigkeit 519 f.; Anw. zur Prüf. von Oelen 2507; Anw. zur Entfärbung der Weine 2563; Flüchtigkeit 2689.
- Bleirauch**: Zers. 2606.
- Bleis. Salze** siehe unter Plumbate, z. B. Calciumplumbat u. s. w.
- Bleispeise**: Anal. 2601.
- Bleistein**: Anal. 2606.
- Bleisuperoxyd (Bleihyperoxyd)**: elektromotorische Kraft eines dünnen Niederschlages 278; Verh. gegen Ueberschwefelsäure 386; Nachw. von Mangansuperoxyd 2299; Lösl. in Salpetersäure 2308; Einw. auf essigsaures Brucin 2478; Unters. 2660; Const. 2661.
- Bleitetraphenyl**: Isomorphismus mit Zinn- und Siliciumtetraphenyl 1957.
- Bleiultramarin**: Darst., Zus. 2847.
- Bleiweiß**: Anw. in der Färberei 2844.
- Blicksilber**: Feinmachen, Gewg. des Wismuths 2624.
- Blitzdruck**: Ausführung 2878.
- Blitzlicht**: Darst. 2875, 2882.

- Blüthenfarben: optische Unters. 2094.
 Blut: Einw. von Sauerstoff, von Kohlenoxyd 2146; Reinigung von fremden Substanzen, Anal., Wirkung auf das Blut eines anderen Thieres, Hämoglobingehalt 2159; Harnstoffgehalt 2160; Gerinnung 2160 f.; Wirk. von Blutgiften 2161; spektroskopische Unters., Hämoglobingehalt, giftige Bestandth. des Aalblutes 2163; bacterienvernichtende Eig., Einfluß von Magnesiumsulfat 2228; Unters. der Gerinnung 2295; Eig. bei der Vergiftung durch Kohlenoxyd 2377; Nachw. von Quecksilber 2421; Best. des Stickstoffs 2429, 2430; Einw. von Cyankalium und Blausäure 2433; Gehalt an Harnstoff 2547; Nachw. 2553, 2556 f.; Best. der Alkalinität 2554; Best. des Trockenrückstandes, des Eisens, Nachw. von Kohlenoxyd 2554 f.; Best. des Hämoglobins und seiner Verb. 2556; Lösl. nach dem Eintrocknen und Erhitzen 2556 f.; Nachw. im Harn 2557.
 Blutfarbstoff: Unters. 2164 f.
 Blutfaserstoff: Gerinnung 2161; siehe Fibrin.
 Blutserum: bacterientödtende Eig. 2229.
 Blutzellen, farblose: Unters. 2148.
 Boden (Ackerboden): Fixirung des Stickstoffs 2089; Vork. von Mikroorganismen 2235; Verh. des Typhusbacillus 2269; Unters. der Bodenluft 2702; Capillarität, Absorption von Wasser, Erschöpfung des Bodens, Beziehungen zwischen Salzen und der Farbe der Pflanzen 2703; Fixirung des Stickstoffs 2704 f.; Düngung 2708 ff.; Unters. der Humuskörper, Leguminosenanbau 2712; Unters. von Moorböden 2712, 2713; Unters. von Trüffelfeldern 2714; Best. der Düngerart 2715; Best. des Kalkes 2716; siehe Ackererde.
 Bodencultur: geschichtlicher Ueberblick 2702.
 Bodenluft: Anal., Kohlensäuregehalt 2702.
 Bohne: Ausnützung im Darmcanal 2144.
 Boletus aurantiacus: Vork. von Mannit 2110.
 Bombay-Wootz-Stahl: Zus. 2608.
 Bor: Darst. 429 f.; Darst. aus Borax mittelst Magnesium, Darst. von graphitartigem 435; Anw. zur Glasdarst. 2691.
 Borax siehe bors. Natrium, saures.
 Bordeauxroth: Nachw. im Rothwein 2568, 2571.
 Borglycerin, siehe Borsäure-Glycerin.
 Borneol: sp. V. 146; Einw. von Essigsäureanhydrid 1617; Trennung von Campher in der Rosmarinessenz 2451.
 Borneolnatrium: Bild. aus Campher 1519.
 Boroglyceride: Darst. 1322 f.
 Borsäure: Verb. mit Schwefelsäure 430 f.; Verb. mit Phosphorsäure 431; Vork. in Pflanzen 2097; Vork. in der Zuckerrübe 2108; Nichtvork. in der Milchasche 2174; Anw. in der Glasfabrikation 2685, für optisches Glas 2691, zur Milchconservirung 2747, zur Conservirung von Diastase 2773.
 Borsäureanhydrid: Verh. gegen Benzoylchlorid 1645, gegen Magnesium 2309.
 Borsäure-Glycerin: Darst., Eig. 1322.
 Bors. Calcium: Anw. in der Glasindustrie 2684.
 Bors. Natrium, saures (Borax): Einw. auf polyatomige Alkohole 1316; Einw. auf Pyrogallol, auf Brenzcatechin, Orcin, Resorcin resp. Hydrochinon 1390; Anw. für Löthpulver 2614; Vork., Gewg. 2656.
 Boryslaw: Gewg. von Erdwachs 2826.
 Bosnien: Unters., Zus. verschiedener Mineralquellen 2633 f.
 Bournonit: Anal. 2335.
 Boyle-Mariotte'sches Gesetz: Untersuchung 152, 160.
 Branntwein: Best. des Fuselöls 2579 f.; Analyse 2583 f.; Denaturirung 2585; Best. des Amylalkohols, Unters. 2773; Gehalt an Fuselölen 2776; siehe Spiritus.
 Branntweinschlempe: Best. des Glycerins 2579; Anw. zum Verfüttern 2770; Verwerthung, Verfälschung 2775; Best. des Glyceringehaltes 2780.
 Brasileïn: Bromverb. 2102; Reduction. Acetylirung 2103.
 Brasilin: Const., Bromverb. 2102.
 Brasilintetramethyläther: Molekulargewicht, Bromverb. 2102.
 Brassica napus rapifera: Zus. des Heues 2726.
 Braugerste: Unters. 2799.
 Brauwasser: Prüf. 2801, 2802.
 Brechung des Lichtes: Molekularrefraction des Camphens 743.
 Brechungsexponent: verschiedener Salzlösungen 172 f.

- Brechungsvermögen, optisches: des Meerwassers, der Mischungen zweier Flüssigkeiten 311; des Steinsalzes 312; gasförmiger Elemente 313.
- Brech Weinstein siehe weins. Antimonylkalium.
- Brechwurzel: Vork. einer flüchtigen Base 2103; Werthbest. 2494.
- Brenzcatechin: Einw. von Chlor 1385 ff.; Einw. von Borax 1390; Einw. von Aethyljodid und Kali 1391; Bild. aus Lignin 2099; Anw. als Entwickler 2877, 2880.
- Brenzcatechin-Diäthyläther: Bild. 1391.
- Brenzcatechindibenzoat: Verh. gegen Kalilauge, Eig. 1656.
- Brenzcatechinphthalin: Darst., Eig. 1452 f.
- Brenzcatechinphthalin - Monomethyläther: Darst., Eig. 1453; Acetylverb., Dibenzoyläther 1454.
- Brenzcatechinphthalin - Tetrabenzoyläther: Darst., Eig. 1453.
- Brenzschleimsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
- Brenztraubensäure: Einw. auf Äthylphenylhydrazin 1271; Verh. gegen Nitrophenylhydrazonlävulinsäure, gegen Hydrazone (Acetonphenylhydrazon) 1300; Einw. von Zimmtaldehyd und Anilin 1854.
- Brenztraubensäure - Äthylätherbenzophenylhydrazon: Darst., Eig., Verh. 1292.
- Brenztraubensäure - Benzophenylhydrazon: Darst., Eig. 1292.
- Brenztraubensäure - Benzophenylhydrazon-Baryum: Darst., Eig. 1292.
- Brenztraubensäure - Benzophenylhydrazon-Silber: Darst., Eig., 1292.
- Brenztraubens. Benzamidin: Darst., Eig. 827.
- Brenzweinanilsäure: Bromirung 1785; siehe auch Desoxyphenylpyroinsäure.
- Brenzwein-p-bromanilsäure: Schmelzp. 1785.
- Brenzweinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 58; Giftigkeit 2190; Verh. gegen Salicylaldehyd, Acetessigäther 2800, gegen Valeraldehyd 2601, gegen Benzaldehyd 2602, gegen Oenanthol 2604.
- Breslau: Abwasserreinigung 2734.
- Briquettes: Eig. des Theerpechs als Bindemittel 2838.
- Brom: Darst. von reinem 102 f.; Volumen des Atoms von an Alkyl gebundenem 143; Atomrefraction 314; Einw. auf Ammoniak 331; directe Vereinigung mit Wasserstoff zu Bromwasserstoffsäure 361 f., Verh. gegen Kalium und Natrium 362; Oxydation von Manganoxydulverb. 495; Einw. auf Zinntetraphenyl 1957; Vork. im Speichel 2149; Nachw. 2329; Best. neben Chlor und Jod 2329 f.; Einw. auf Manganchlorid, Verh. gegen Blausäure 2330; Anw. in der Mineralanal. 2335; Ausfällung von Nickel und Kobalt 2402, 2403; Nachw. in organischen Verb. 2426 f.; Addition an Fettsäuren 2504; Absorption durch Leberthran und Erdnuföl 2543; Darst. aus Brommagnesiumlaugen 2645.
- Bromäthan: Wirk. auf das Drehungsvermögen von Weinsäure 326.
- Bromäthylamin: Darst., Eig., Hydrat, Salze 780 f.; Verh. gegen Rhodankalium 781, gegen Methylsulfid 783, gegen Kaliumcyanat 784; Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 784 f., gegen Natriumacetat 785.
- o-Bromäthylbenzol: Darst., Eig. 726.
- p-Bromäthylbenzol: Darst., Eig. 726 f.
- o-Bromäthylbenzol-m-sulfamid: Darst., Eig. 726.
- p-Bromäthylbenzol-o-sulfamid: Darst., Eig. 726.
- o-Bromäthylbenzol-m-sulfosäure: Darst., Salze, Zers. 726.
- p-Bromäthylbenzol-o-sulfosäure: Darst., Salze 726.
- o-Bromäthylbenzol-m-sulfos. Baryum: Darst., Eig. 726.
- p-Bromäthylbenzol-o-sulfos. Baryum: Darst., Eig. 726.
- Bromäthylphthalimid: Darst. 1354; Verh. gegen Kaliumsulfhydrat 1354 f.
- Bromalhydrat: Bild. aus Vinylquecksilberoxychlorid 1818.
- Bromalkalien: Verh. gegen conc. Schwefelsäure bei Gegenwart anderer Metallsalze 337 f.
- Bromammonium: Darst. aus Brom und Ammoniak 399 f.; Verunreinigung durch Ammoniumsulfat 400.
- Bromanilsäure: Bild. 1627; Zers., Const. des Bromadditionsproductes 1632.
- Bromazelaänsäure: Unters. 2600.
- Brombaryum: Krystallf. 454.
- Brombor (Borborimid): Einw. auf Anilin, auf Chinolin, Pyridin, Äthyl-, Dimethyl-, Trimethylamin 1946.
- Bromcotarninsuperbromid: Const. 1997.
- Brom Eisen (Bromid): Verh. beim

- Kochen, Darst. einer bromürfreien Lösung 467.
- Bromgoldkalium: Krystallf. 588.
- Bromide: Nachw., Untersch. von Chloriden und Jodiden 337 f.; Nachw. 2331.
- Bromkalium: Wirk. auf den die Inversion von Rohrzucker herbeiführenden Bromwasserstoff 96.
- Bromkalium-Magnesium: Darst. 458.
- Brom-m-kresole: Darst. 1403 f.
- Bromkupfer (Bromür): Darst., 516 f.
- Bromlithium: Lösungswärme des wasserfreien 238.
- Brommagnesium: Anw. zur Darst. von Brom 2645.
- Bromnatrium: Anw. zur Herstellung von monochromatischem Licht 311.
- Bromnitrosoruthenium: Darst. 599.
- Bromnitrosoruthenium - Ammoniak: Darst., Lösl. 600.
- Bromoform: Bild. aus Vinylquecksilberoxychlorid 1318; Bild. 1380.
- Bromquecksilber (Bromid): Verh. gegen Cyanzink 570.
- Bromquecksilbersäure: Darst., Eig. 565.
- Broms. Ammonium: Bild. bei der Darst. von Bromammonium 399 f.
- Bromsaures Kalium: Anw. zum Bromiren 1896.
- Bromschwefels. Purpureokobaltoctamin: Darst., Const. 485.
- Bromselen (Bromür): Einw. auf Benzol 1941.
- Bromselen (Tetrabromid): Einw. auf Benzol 1941.
- Bromsilber: Reaction mit Schwefel 839.
- Bromsilbergelatine: Wirk. des Lichts 2874; Ursache des unsicheren Reifens der Emulsion 2875; Zusatz von Farbstoffen 2876.
- Bromsilicium (Tetrabromid): Darst. 433; Darst. aus Siliciumeisen 436; Einw. auf Anilin 1948.
- Bromstrontium: Krystallf. 454.
- Bromtarconin: Const. 1998.
- Bromtellur (Tetrabromid): Darst. 103 f.
- Bromthorium (Bromür): Darst., Eig., Verh. 561 f.
- Bromwasserstoff: Reaktionsgeschwindigkeit bei der Invertirung von Rohrzucker, Inversionsgeschwindigkeit für Rohrzucker beim Zusatz von Bromkalium 96; Zers. durch Sauerstoff 243; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Darst. durch directe Vereinigung von Brom mit Wasserstoff 361 f.; Einw. auf Manganchlorür 2330.
- Bromwasserstoff - Crotonylen: Darst., Eig. 705; Umwandl. in Monobrompseudobutylen 706.
- Bromwasserstoffs. Aethylenphenyldiamin: Darst., Eig. 788.
- Bromwasserstoffs. Aethylen ψ -thioharnstoff: Darst., Eig. 781.
- Bromwasserstoffs. i-Amyldibrompropylamin: Verh. gegen Natriumalkoholat 793.
- Bromwasserstoffs. i-Amylpropargylamin: Darst., Eig. 793.
- Bromwasserstoffs. Chitenin: Darst., Eig. 2015.
- Bromwasserstoffs. Cuprein: Darst., Eig. 2021.
- Bromwasserstoffs. Diäthylphenyltrimin: Darst., Eig. 789 f.
- Bromwasserstoffs. Dibrompropylamin: Darst., Eig. 790.
- Bromwasserstoffs. Dibrompropylamin-Chlorgold: Darst., Eig. 790.
- Bromwasserstoffs. Dibrompropylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 790.
- Bromwasserstoffs. Dimethyloxypyrimidin-Aethyläther: Darst., Eig. 828.
- Bromwasserstoffs. Hydrastin: Darst., Eig. 2002.
- Bromwasserstoffs. Monobromallylamin: Darst., Eig. 790.
- Bromwasserstoffs. β -Monobromtrimethylendiamin: Darst., Eig. 796 f.
- Bromwasserstoffs. Oxäthylbenzamid: Darst., Eig. 786.
- Bromwasserstoffs. α -Oxycinchonin, basisches: Darst., Eig. 2019.
- Bromwasserstoffs. β -Oxytrimethylendiamin: Darst. 796.
- Bromwasserstoffs. α -Phenylselenazylamin: Darst., Eig. 855 f.
- Bromwasserstoffs. Propargylamin: Darstellung, Eig. 792.
- Bromwasserstoffs. Propylpropargylamin: Darst., Eig. 793.
- Bromwasserstoffs. Pseudo - Ephedrin: Darst., Eig. 1977.
- Bromwasserstoffs. Pyridin: Darst., Eig. 1975.
- Bromwasserstoffs. Triäthylamin: Darst., Eig. 1327.
- Bromwasserstoffs. Tribrompropylamin: Darst., Eig. 790 f.
- Bromwasserstoffs. Trimethylamin: Darstellung, Eig. 1327.
- Bromzink: Verh. gegen Quecksilberchlorid 569 f.

- Bronze:** Ursprung 16; Schmelzp. 70; Ausdehnung in der Wärme 151.
- Brot:** Nachw. von Alaun 2519; Gewichtsverlust beim Lagern, Darst. mit entrahmter Milch 2807.
- Brotgährung:** Ursache 2246 f.
- Brucin:** Beziehung zwischen Brechung und Drehung einer alkoholischen Lösung 324; Lösl. 1969; Reaction mit Bleisuperoxyd 2478; Trennung von Strychnin 2484.
- Bruppen:** Desinfection 2786.
- Bruppenwasser:** Compressibilität 164; Vork. von Typhusbacillen 2232.
- Buchenholz:** Darst. von Holzgummi 2052.
- Buchnüsse:** Anw. der Cupula als Dünger, Anal. 2725.
- Bürette:** Anw. der Ettling-Hempelschen in der Gasanal. 2802.
- Bürettenschwimmer:** Beschreibung 2585, 2589.
- Bulgarien:** Zus. der Quellwässer von Kujaschewo und Jukari-Banja 2632.
- Butter:** Unters. der flüchtigen Fettsäuren 2173; Verh. von Cholera- und Tuberkelbacillen 2264; Anal. 2806; optische Anal., Nachw. von Oleomargarin 2498; Best. des Fettes 2533; Anal. 2533 ff.; sp. G. 2535; Best. der Fettsäure 2536 ff.; Verseifungsmethode 2537 f.; Best. fremder Fette 2539 ff.; Jodzahl 2541; Unters. 2542; Apparat zur Anal. 2596, 2597; Fettgehalt 2746; Herstellung, Einfluss des Futters 2747; Anal., Zus. 2747, 2748; Best. des Fettgehaltes resp. der Fettsäuren 2748 f.
- Butterfett:** Best. 2533 f.; sp. G. 2535, 2542.
- Buttermilch:** Best. des Fettes 2533; Fettgehalt 2750.
- Buttersäure:** AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Bild. aus Tetrolsäure 616; Bild. bei Gährung 2200, 2202; Einw. auf Nickelgeschirr 2620.
- Buttersäureanhydrid:** Einw. auf Benzylidenphenylhydrazon 1267.
- Buttersäure-Aethyläther:** Einw. auf Aceton 1550.
- Buttersäure-Phenyläther:** Darst. 1416.
- Butyläther, normaler diprimärer:** Darstellung 1324 f.
- Butyläther, normaler disecundärer:** versuchte Darst. 1324 ff.
- Butyläther, primärer normal-secundärer:** Darst., Eig., Verh. 1325 f.
- Butyläther, primärer normal-tertiärer:** Darst., Eig., Verh. 1325 f.
- Butyläther, gemischte:** Darst. 1324 ff.
- Butylalkohol:** Bild. bei Gährung 2202.
- n-Butylalkohol:** Dehydrattemperatur 1314; Verh. gegen Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1315.
- Butylalkohol, secundärer:** Bild. bei der Einw. von Zink und Jodäthyl auf Paraldehyd 1470.
- Butylalkohol, tertiärer:** Bild. aus Acetonchloroform 1533.
- Butylamin:** Vork. im Leberthran 2157.
- n-Butylbromid:** Bild. aus Butylalkohol mittelst Bromwasserstoff 1315.
- Butylen (Aethyläthylen):** Darst. 1326.
- Butyl-Isobutyläther:** Darst., Eig., Verh. 1325 f.
- Butyl-Isobutyläther, secundärer:** Darst. 1326.
- Butylmercaptan:** Nachw. 2442.
- Butylnatriumalkoholat, tertiäres:** Darstellung, Eig. 1325 f.
- Butylnatriumalkoholate:** Darst., 1324 f.
- Butyraldehyd:** Verh. gegen o-Phenyldiamin 885, gegen Bernsteinsäure 2604.
- Butyrometer:** Beschreibung 2596.
- Butyrophoroglucoylalketon:** Identität mit Filixsäure 2100.
- Butyrylacetone:** Unters. 1549 f.; Identität mit Acetylmethylpropylketon 1550.
- Butyrylbenzylidenphenylhydrazon:** Darst., Eig. 1267.
- Butyrylchlorid:** Einw. auf Phenol 1416 f.
- n-Butyrylchlorid:** Einw. auf Natriumphenylhydrazon 1266.
- Butyrylmethylurethan:** Darst., Eig., Einw. von Salpetersäure 610.
- p-Butyrylphenol:** Darst., Eig. 1417.
- α-Butyrylphenylhydrazin:** Darst., Einw. von Phenylsenföhl 1267.
- β-Butyrylphenylhydrazin:** Darst., Eig. 1267.
- Butyrylphenylsulfosemicarbazid:** Darst. 1267.
- Cacao:** Mikrochemie 2520; Saccharin-gehalt 2811.
- Cacaobutter:** Anal. durch die Gefrierpunktserniedrigung des Benzols 2540.
- Cadaverin:** Vork. im Harn 2179.
- Cadmium:** Verh. der Legirung mit Wismuth 70; Spectrum 316; Darst. aus Zinkblende 342; Unterscheid. vom Zink und Magnesium 507; Trennung von Kupfer 2305; Scheid.

- von Zink, Best. im Cadmiumstaub 2409; Scheid. von Kupfer 2409, 2410; Anw. in der Glastechnik 2685.
- Cadmiumamalgam: Anw. zur Wasserstoffsuperoxyddarstellung 2642.
- Cadmiumapatit: versuchte Darst. mit Jodcadmium 511.
- Cadmiumapatit, gebromter: Darst., Eig. 510.
- Cadmiumapatit, gechlorter: Darst., Eig. 510.
- Cadmiumhydroxyd: α - und β -Modification, Eig., Verh. 514.
- Cadmiumoxyd: Dissociation 254 ff.
- Cadmiumwagnerite: versuchte Darst. 511.
- Cäsium: Vork. in der Zuckerrübe 2108.
- Caffein: Oxydation mit Ozon, Oxalat 2026; diuretische Wirk. 2188.
- Calcium: Best. in natürlichen Phosphaten 2365; Best. bei Gegenwart von Phosphorsäure, Eisen, Thonerde und Mangan; Best. in Thomaschlacken 2385; Best. im Wasser, in der Ackererde 2386; Nachw. 2388.
- Calciumglyceroborat (Calciumboroglycerinat): Darst., Eig. 1322.
- Calciumoxychlorid: Anw. zur Entzuckerung von Melasse 2758; Anw. zur Reinigung von Leuchtgas 2819.
- Calciumoxyd: Einw. auf arsensaure Alkalien 421; Einw. auf Magnesium 435; (Aetzkalk): Verh. gegen Nitroprussidnatrium 2382; Best. im Wasser, Best. in der Ackererde 2386; siehe Aetzkalk; siehe auch Kalk.
- Calciumphenolat: Umsetzung mit Alkalisulfat 2654.
- Calciumplumbat: Darst., Eig., Anw. zur Darst. von Ferricyankalium 2661, 2663, zur Verwerthung des Luftsaurestoffes 2661.
- Calciumsuperoxyd: Darst. 2642.
- Calcium-Vanadopyromorphit (Bleimineral): Vork., sp. G., Anal. 521.
- Calcit: Zersetzungsproduct des Serpentin 444.
- Caledonit (Bleimineral): Anal. 520.
- Calendula: Phosphorsäuregehalt der Asche 2118.
- Calorimeter: Anw. des Thompsonschen zur Best. der Verbrennungswärme von Steinkohlen 253.
- Calycanthin: Vork., Reactionen 2114.
- Calycanthus glaucus: Unters. der Samen 2113.
- Campecheharbstoff: Nachw. im Rothwein 2573, 2574.
- Campecheholz: Verh. gegen Uransalze 2526.
- Camphamine: Darst., Schmelzp., Lösl., Salze 1611 f.
- Camphen: Molekularrefraction 743.
- Campher: sp. V. 146; Verbrennungswärme von Campherarten 247; Beziehung zwischen Brechung und Drehung: a) einer alkoholischen Lösung, b) einer Chloroformlösung 324 f.; Bild. einer isomeren Verb. 739; Einw. von Natrium bei Gegenwart von Aether 1519; Einw. von Amylnitrit und Natriumäthylat 1605; Einw. von Aethernäther und Natriumäthylat 1605 f.; Monoderivate: Const. 1610 f.; Drehungsvermögen der isomeren 1614; Const. 1780; Vork. im Myrthenöl 2128; Trennung von Borneol aus Rosmarinessenzenz 2451; Anw. in der Sprengtechnik 2679, 2682; Absorption von Schwefeldioxyd 2739; Anw. zur Darst. von Copallack 2835; Einw. von Schwefelsäure 2873.
- Campheraledehyd: Beständigkeit beim Erhitzen 1514 (Anm.); Const. 1517; Darst., Kupfersalz, Zinksalz 1605 f.
- Campheraledehyd-Anilid: Darst., Eig. 1606.
- Campherchinon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1605; Unters. 1605 f.
- Campherderivate: Unters. 1612 ff.; Darst. 1617 f.; siehe auch Linksresp. Rechtscampherderivate.
- Campherkohlenensäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Campheröl: Anal. 2126; Nachw. im Pfefferminzöl 2512; Anw. als Lösungsmittel für Kautschuk, Zus. 2834.
- Campheroxim: Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- Campher-Phenylhydrazon: Bild. aus Nitrocampher und Phenylhydrazin 1606.
- Campherpinakon: Darst., Schmelzp. 1519 f.
- Camphersäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61; Bild. aus Nitrosocampher 1610; Einw. von Phosphorpentachlorid 1778; Const. 1779 f.
- Camphersäureanhydrid: Bildung aus Nitrosocampher 1610; Bild., Darst., Eig., Verh. gegen Wasser 1778; Drehungsvermögen 1779.
- Camphersäuren: Unters., Verh., Darst. von optisch isomeren 1778 f.; Const. 1780.

- Camphocarbonsäure:** Bild. aus Cyan-campher 1618.
Camphocarbonsäure-Aethyläther: Bild. einer Natriumverbindung 1520.
Camphocarbonsäureoxim: Schmelzp., Krystallf. 1520.
 β -Camphole siehe Isocamphole.
Campholensäurenitril: Bild. 1183.
Campholsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
Camphonitrophenol: Darst., Eig., Krystallf. 1426 f.; antiseptische Eig. 1427; Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen, Salze, Aether 1607 f.; Einw. von Phosphortrichlorid 1608.
Camphonitrophenolate: Darst. 1608.
Camphonitrophenol-Aethyläther: Darst., Schmelzp. 1608 f.
Camphonitrophenol-Ammonium: Darst. 1427; Darst., Lösl. 1608.
Camphonitrophenol - Calcium: Darst. 1427; Darst., Lösl. 1608.
Camphonitrophenol - Natrium: Darst. 1427; Lösl. 1608.
Camphoronsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
Camphorylchlorid siehe Camphersäurechlorid.
Camphotrinitrotriphenol: Darst., Lösl., Const. 1607.
Canariensamen: Anal. 2114.
Capillaranalyse: Anw. für organische Substanzen 2300 f.; Anw. in der gerichtlichen, sanitären, pathologischen Chemie 2301.
Capillarelektrometer: Discussion 270.
Capillarmeter: Anw. in der Spiritusanal. 2579.
Capillarität: Anw. in der analytischen Chemie 2300.
Caprinsäure: Vork. im Palmkernöl 2124.
Capron (Diisoamylketon): Darst., Eig. 645.
Capronitril, dimolekulares: Darst., Eig., Verh. 645.
Capronsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Bild. aus Leim 2079; Vork. im Palmkernöl 2124.
Caprylen: Einw. von Selentetrachlorid 1940.
Caprylsäure: Vork. im Palmkernöl 2124.
Capsicin: Vork. 2112.
Caramel: Molekulargewicht 138; Best. in Branntweinen 2583; (Zucker-couleur): Nachw. im Rum 2584.
Carballylsäure: Isomere 2601.
Carbaminsalicylamid: Bild. 1678.
Carbaminsulphydrylzimmtsäure: Darst., Eig. 634.
Carbaminthioglycolsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
Carbanil: Einw. auf Phenylallenylamidoximäthyläther 1192; Einw. auf Phenylallenylamidoxim 1192 f.; Einw. auf Xylenylamidoxim 1212.
Carbanilamidocumenol: Darst., Eig. 1108 f.; Pikrat 1109.
Carbanilamidokresol: Darst. 1107; Acetylverb. 1108.
Carbanilamido- α -naphtol: Darst. 1109; Reinigung, Eig., Pikrat, Acetylverb. 1110.
Carbanilamidophenanthrol: Darst., Eig. 1110; Zers. mit verdünnten Säuren, Pikrat 1111.
Carbanildiamidoresorcin: Darst., Eig., Pikrat 1109.
Carbanilidoacetophenoxim: Darst., Eig. 1183.
Carbanilidoacetoxim: Darst., Eig., Zers. 1183.
Carbanilidoanisaldoxim: Darst., Eig. 1182.
Carbanilidobenzaldoxim: Darst., Zers. 1182.
Carbanilido- α -benzilmonoxim: Darst. 1184; Eig. 1185.
Carbanilido- γ -benzilmonoxim: Darst., Eig. 1185.
Carbanilidobenzophenoxim: Darst., Eig. 1183.
Carbanilidocampheroxim: Darst., Eig. 1183.
Carbanilidocarvoxim: Darst., Eig. 1183.
Carbanilidochinonoxim: Darst., Eig. 1183; Zers. 1184.
Carbanilidofurfuraldoxim: Darst., Eig. 1183.
Carbanilidoisobenzaldoxim: Darst. 1185.
Carbanilidoisocarvoxim: Darst., Eig. 1183.
Carbanilidoisonitrosomethylbutylketon: Darst., Eig., Einw. von Hydroxylamin 1184.
Carbanilido- α -naphtochinonoxim: Darstellung, Eig. 1184.
Carbanilido- β -naphtochinon- α -oxim: Darst., Eig. 1184.
Carbanilido- β -naphtochinon- β -oxim: Darst., Eig. 1184.
Carbanilidothymochinonoxim: Darst., Eig. 1184.
Carbazol: Verb. mit Monochlordinitrophenol 866; Anw. zur Best. von

- Nitraten 2351; Anw. zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2868.
- Carbazolgelb: Darst. 2868.
- Carbimid: Bild., Verh. im Organismus 2174.
- α -Carbocinchomeronsäure: Bild. 2015; Darst. 2018.
- Carbodiimide: Condensation mit o-Diaminen 896.
- Carbodiphenylimid: Condensation mit o-Phenylendiamin 896; Verh. gegen o-Phenylendiamin 899.
- Carbodi-p-tolylimid: Condensation mit o-Phenylendiamin 897 f.; Verh. gegen o-Phenylendiamin 901.
- Carbodynamit: Eig., Anw. 2679; Zus. 2681.
- Carbolineum, chlorirtes: Darst., Anw. 2838.
- Carbolsäure: Einw. auf den Speichel 2149; Anw. als Desinfektionsmittel 2218; Farbreactionen 2447; Best., Lösl., Unters. 2448; Reaction mit Sulfonal 2457; Anw. als Desinficiens 2736 f.; Lösl. in Seifenlösungen 2837; siehe Phenol.
- Carbolsalzsäure: Wirk. als Desinfektionsmittel 2218.
- Carbolschwefelsäure: Wirk. als Desinfektionsmittel 2218.
- o-Carbonhydrozimmtsäure: Bild. durch Oxydation alicyclisch hydrirter Naphthylamine 970; Bild. 982, 999.
- Carbonyl: Wirk. bei der Einw. der Salpetersäure auf organische Verbb. 613.
- Carbonyldi-p-mononitrobenzenylamidoxim: Darst., Eig. 1201.
- Carbonylferrocyanisen: Darst., Eig., Verh. 621.
- Carbonylferrocyanide: Unters. 619 f.
- Carbonylferrocyan kupfer: Darst., Eig. 621.
- Carbonylferrocyan natrium: Darst., Eig. 620.
- Carbonylferrocyan silber: Darst., Eig. 620.
- Carbonylferrocyan uranyl: Darst., Eig. 620.
- Carbonylferrocyan wasserstoffsäure: Darst., Eig. 619 f.
- Carbonylsalicylamid: Verh. gegen Anilin, gegen Phenylhydrazin, gegen Phosphorsulfid, Bild., Verh., Verh. gegen Chlorphosphor 1678.
- Carbonylsalicylamidchlorid: Darst., Verh. gegen Anilin 1678.
- Carbonylsalicyluramid: Bild. 1678.
- Carbonylsalicylursäure: Bild. 1678.
- Carbonylsalicylursäure - Aethyläther: Bild. 1678.
- Carbopyrotritorsäure: Unters. 2602.
- α -Carbopyrrolsäure: Derivate 2599.
- Carboxäthyl-o-amidobenzamid: Darst., Umwandl. in Benzoylenharnstoff 675.
- Carboxäthylanthranilsäure: Darst., Umwandl. in Anthranilcarbonsäure 1670.
- Carboxäthylsalicylamid: Darst., Verh. gegen Ammoniak 1678.
- Carboxyl: Wirk. bei der Einw. von Salpetersäure auf organische Verbb. 613.
- o-Carboxyphenylglyoxylsäure: Bild aus β -Naphthol 1763.
- Carboxyphenylpicolincarbonsäure: Darstellung, Eig., Salze, 1049.
- Carbuvinäthylesters. Salze: Unters. 2601.
- Carbuvin. Salze: Unters. 2601.
- Carica Papaya: Anw. des Saftes zur Darst. von Fleischpepton 2752.
- Carlina acaulis: Darst. eines Kohlenwasserstoffs aus dem Oel 2127.
- Carmin: Absorptionsspectrum einer Mischung mit Kaliumdichromat 320; Vork., Umwandl. in Hypoxanthin, Verh. gegen Metaphosphorsäure 2077.
- Carminroth: Nachw. im Rothwein 2566.
- Carminsäure: Verh. gegen Uranacetat 2525.
- Carnaubawachs: Anw. zur Darst. von Einlaßwachs 2833; Anw. zur Darst. von Siegelack 2835.
- Carotin: Vork. in Blättern 2096; Bild. 2097; Abhängigkeit der Menge in Pflanzen von der Menge der Nährsalze 2704.
- Carrageens Schleim: Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097.
- Carvacrol: Ueberführung in Amine 862; Verh. gegen Chlorzinkammoniak 877.
- Carvacrolsulfosäure: Darst. 1419 f.
- Carvacrol-Essigsäureäther: Darst. 1420.
- Carvacrolsulfosäure: Unters. 1419 f.
- Carvacrol-p-sulfosäure: Jodirung 1902.
- Carvacrol-p-sulfos. Calcium: Darst., Eig. 1420.
- Carvacrylamin: Darst., Eig., Derivate 862, 877.
- Carvol: Unters. 1419 f.; Const. 1420.
- Carvoxime: Einw. von Phenylisocyanat auf die Isomeren 1183.
- Casein: Einw. von heißem Wasser 2071; Spaltung mit Salzsäure 2075; Einw. auf den Organismus 2142; Abhängigkeit der Gerinnung von der Menge der Salze 2172; Einw. von Hefe 2206; Einw. von Bacterien 2238;

- Bedeutung für die Milchsäuerung 2852; Best. des Stickstoffs 2429, 2430; Best. 2489; Best. in der Milch 2527; Nachweis mit Trichloressigsäure 2558. Verh. bei der alkoholischen Milchgährung 2744; Peptonisirung 2745; Nährwerth 2750.
- Caseinkupfer (Kupfercaseat): Darst., Eig. 2486.
- Cassiaöl: Jodabsorption 2509; Best. des Verdampfungsrückstandes 2512; Verhalten gegen Phloroglucin 2513.
- Catania: Unters. der Mikroorganismen der Luft 2236.
- Cayotarinde: Best. des Gerbstoffs 2489.
- Ceder, sibirische: Darst. von Rechtsterpen aus deren Nadeln 738.
- Celluloid: Vork. im sog. Zapon 2835; Anw. in der Photographie 2877.
- Cellulose: Unters. von Reservecellulose für den Baum 2086; Reactionen 2088; Zus. 2105; Verb. mit Pectinstoffen 2105 f.; Vork. in den Mänteln von Tunicaten 2156; Vork. in Tuberkelbacillen 2271; Best. in den Futtermitteln, Best. 2487; Lösl. in Milchsäure 2519; Darst., Const. 2521; Verb. mit Gummi 2522; verschiedene Formen, Wirk., Anw. als Futtermittel 2726; Einfluss auf den Eiweißumsatz 2727; Gewg. mittelst des elektrischen Stromes 2838; Verh. gegen Wasser bei erhöhter Temperatur und Druck, Umwandl. in Hydrocellulose und Zucker, Darst., Eig. von colloïdaler Cellulose 2839; schwarze Flecken, Vork. auf Cellulosepapier 2840.
- Cellulose, colloïdale: Darst., Eig. 2839.
- Celtis reticulosa: Vork. von Skatol 2104.
- Cement: Unters., Verh., Sinterungstemperaturen, Einfluss des Lagerns, Zugfestigkeit, Einfluss des Frostes 2696; Wirk. magnesiashaltigen Cements, Abbinden mit Meerwasser, Einfluss von Chlorcalcium, Fabrikation 2697; Durchlässigkeit für Wasser, Einfluss des Chlorcalciums auf die Abbindezeit 2698; Theorie für die Erhärtung, Eig., Schlackencement, Durchlässigkeit für Seewasser 2699; Anw. mit Zusatz von Zucker 2756; Abtöden durch Leinölfettsäure 2833.
- Cementmörtel: Durchlässigkeit für Wasser 2698, 2699.
- Cephalanthin: Vork. 2103.
- Cephalanthusrinde: Vork. von Cephalanthin 2103.
- Cerebrose: Identität mit Galactose 2154.
- Ceresin: Nachw. im Wachs 2546; Anw. zum Imprägniren von Bier- und Spiritusfässern 2772; Anw. zur Darst. von Einlaßwachs 2833.
- Cerium: Atomgewicht 464; Anw. in der Glastechnik 2685.
- Ceriumoxyd: Lösl. in Säuren 2308.
- Chavicol: Vork., Eig., Derivate 2125; Const. 2126.
- Cheddar-Käse: Fettgehalt 2746.
- Chelidonsäure: elektrische Leitfähigkeit 61.
- Chemie: Grundlehren 16 f.; Nomenclatur der anorganischen 17; Theorien und Zeichensprache, chem.-mineralogische Betrachtungen, Metachemie 18; Differentialgleichungen chem. Vorgänge 18 f.; Unters. der allmählichen chem. Aenderung 20.
- Chile: Vork., Anal. natürlicher Eisensulfate 467 f.
- Chilisalpeter siehe salpeters. Natrium.
- Chinaalkaloide: Verb. mit Phenolen 2013.
- Chinabasen: Lösl. in Xylol, Verh. gegen das Mayer'sche Reagens 2478.
- Chinaldin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Bild. aus Aethylacetanilid 911; Condensation mit p-Nitrobenzaldehyd 1031; Nitrirungsmethode 1035; Condensation mit p-Mononitrobenzaldehyd 1486 ff.; Condensation mit p-Monoxybenzaldehyd 1487; Verh. gegen Oxalsäure-Aethyläther 1765; Bild. 1822; Verb. mit Chinaldinaldehyd 1823.
- m-Chinaldinacrylsäure: Darst. 1819; Eig., Salze 1820 f.; Oxydation 1822; Einw. von Chloral 1823 f.
- m-Chinaldinacrylsäure, isomere: Darst., Eig., Chlorhydrat 1821 f.
- o-Chinaldinacrylsäure: versuchte Darst. 1825.
- m-Chinaldinacryls. Calcium: Darst., Eig. 1821.
- m-Chinaldinacryls. Silber: Darst., Eig. 1820 f.
- m-(Bz-2)-Chinaldinaldehyd: Darst., Eig., Salze 1822; Einw. von Phenylhydrazin, Verb. mit Chinaldin, Oxydation 1823.
- m-Chinaldinacrylsäure: Darst. 1823.
- Chinaldinsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Chinarinden: Unters. 2114; Best. des Chinins und Cinchonidins 2479.

- Chinasäure: Beziehung zwischen der Brechung und Drehung einer wässrigen Lösung 324; Acetylderivate 1692 ff.; Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1693 f.; Const., Nachw. 1695.
- Chinasäurelactone: Const. als Triacetylchinide 1695.
- Chinazolinderivate: Unters. 1062, 1068.
- Chinicin: Umwandl. in Cincholoiponsäure 2018.
- Chinidin: Oxydation 2017; Lösl. in Xylol 2478.
- Chinin: Darst. einer isomeren Verb. 741, Spaltungsmittel für Tropasäure 1977; saure Phenolsulfate, Darst. 2013; Phenolhydrochloride 2014; Oxydation 2014, 2019; Bromderivate 2022; Einw. auf den Speichel 2149; Umsetzung des Chlorhydrats mit Jod- und Bromkalium im Magen 2150; Lösl. in Xylol, Verh. gegen das Mayer'sche Reagens, Best. im Chinintannat, in der Chinarinde 2478.
- Chinindibromid: Darst., Eig. 2022; Platinsalz 2023.
- Chininsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61; Hydrirung des Chlorhydrats, 1017, Bild. 2014, 2015, 2017.
- Chinintetrabromid: Darst., Eig. 2022.
- Chinintribromid: Darst. 2022.
- Chinoïdin: Oxydation 2018.
- Chinojodin: Wirk. gegen Asthma 2188.
- Chinolin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Dampfdruck 160; Combination mit salpetersaurem Silber 195, mit Kupferchlorid 196, mit Kupfersulfat 197, mit Nickelchlorür 198; Const., Polymerisation 604; Bild. 1856; Einw. von Borbromid 1946; Addition von Chlorjod 2188.
- Chinolinderivate: Hydrirung 1027; Reduction 1051.
- α -m-Chinolindiacrylsäure: Darst. 1824.
- α - γ -Chinolindicarbonsäure: Darst. 1855; Eig., Salze, Zers. 1856.
- α - γ -Chinolindicarbons. Calcium: Darst., Eig. 1856.
- α - γ -Chinolindicarbons. Silber: Darst., Eig. 1856.
- Chinolingelb: Anw. zur Darst. von Goldfirnifs 2835.
- Chinolin-p-methenylamidoxim: Darst., Eig. 1216; Einw. von Eisenchlorid, Silbernitrat 1216 f.; Salze, Aethyläther, Einw. von Chlorkohlensäureäther 1217; Einw. von Acetylchlorid, Essigsäureanhydrid, Kaliumcyanat 1218; Einw. von Phthalsäureanhydrid 1219.
- Chinolin - p - methenylamidoximäthyläther: Darst., Eig. 1217.
- Chinolin - p - methenylamidoximkohlen-säure-Aethyläther: Darst., Eig., Einw. von Kalilauge 1217.
- Chinolin - p - methenylazoximäthenyl: Darst., Eig. 1218.
- Chinolin-p-methenylazoximbenzenyl-p-carbonsäure: Darst., Eig. 1219.
- Chinolin-p-methenylimidoximcarbonyl: Darst., Eig. 1217 f.
- Chinolin-p-methenyluramidoxim: Darst., Eig. 1218.
- Chinolin-o-monosulfosäureamid: Darst., Eig., Verh. 1652.
- Chinolin - o - monosulfosäuremonobromamid: Darst., Eig. 1653.
- Chinolin - o - monosulfosäuremonobromamid-Baryum: Darst., Eig. 1652.
- Chinolin - o - monosulfosäuremonobromamid-Kalium: Darst. 1652.
- Chinolinroth: Anw. in der Photographie, Lichtempfindlichkeit 2879.
- Chinolinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60; Bild. 1935.
- Chinolins. Calcium: Einw. von essigs. Calcium 1554.
- o - Chinolinsulfosäure: Umwandl. in o-Cyanchinolin 1031.
- p-Chinolinsulfosäure: Bild. 1031.
- Chinolinsulfosäuren: Darst. der Bromderivate 1927, 1928.
- Chinolyldiphenylmethan: Ueberführung in Farbstoffe 747.
- Chinon: Ersetzbarkeit des Sauerstoffs durch die Isonitrosogruppe (Oximbildung) 1620 f.; Bild. 1869; Einw. auf Tyrosin 2070; Anw. zum Nachw. von Amidosäuren 2451.
- Chinone: Einw. von Alkalien und Ammoniak auf halogensubstituierte 1621.
- Chinone, halogensubstituierte: Einw. von Ammoniak und Alkalien 1621 f.
- Chinonchlorimid: Einw. auf Resorcin 1437.
- Chinondiimidopyromellithsäure-Aethyläther: Darst., Verh. 605.
- Chinondiimidotetracarbonyläthyläther: Darst., Verh. 604 f.
- o-Chinondioxime: Farbervermögen 2869.
- Chinondioximmonocarbonsäure-Aethyläther: Bild. aus Succinylbernsteinsäure-Aethyläther 1650.

- Chinonhydrodicarbonsäure-Aethyläther: Verh. gegen Hydroxylamin 1648.
- Chinonhydrodicarbons. Natrium: Eig. 1648.
- Chinonphenylimid: Einw. von Anilin 1130.
- Chinontetracarbonsäure - Aethyläther: Reactionen 605 f.
- Chitenidin: Bild., Oxydation 2017.
- Chitenin: Darst., Oxydation 2015.
- Chlor: Verb. mit Jod (chem. Gleichgewicht) 67; Einw. auf die Elemente des Wassers, Zersetzungsproducte bei der Einw. der galvanischen Säule 71; Verh. gegen Wasserstoff und Sauerstoff (chem. Gleichgewicht) 72; Atomvolumen 143; Vergleich einer wässerigen Lösung mit Jodkalium mit einer solchen Lösung von Jod mit Chlorkalium 186 f.; Atomrefraction 314, 315; Einw. auf Ammoniak 331; Einw. auf gasförmige Jodwasserstoffsäure (Vorlesungsversuch) 333; Entstehung neben ozonfreiem Sauerstoff durch Einw. von Schwefelsäure auf Kaliumpermanganat und chromsaures Kali 352 f.; Erzeugung im Kipp'schen Apparat 355; Ursprung des durch die Zers. der Chlorate durch Hitze auftretenden 358 f.; Verh. gegen Arsentrichlorid 419, gegen Zinnchlorid 420; Zersetzung von Kohlensäure 429; Oxydation von Manganoxydulverb. 495; Vertheilung im Blut 2159; Best. im Wasser 2327; Best. in einem Gemisch von Chlor und Ohlorwasserstoffgas 2328; Nachw. in Salzsäure 2328 f.; Nachw. in Rhodankalium 2329; Reactionen 2330; Best. in Gemischen von Bromiden, Jodiden, Sulfiden etc. 2331; Best. in Phosphaten 2364; Anw. zur Abscheid. von Nickel und Kobalt 2402, 2403; Nachw. in organischen Verb. 2426 f.; Gehalt des Kaffee's, der Oichorie, der Pfefferasche, der Olivenkerne 2520; Nachw., Best. im Harn 2551; technische Darst. 2643, 2644; Darst. aus Chlornatrium durch Elektrolyse 2653; Anw. zum Conserviren von Holz 2838; Anw. zum Bleichen 2841.
- Chloracetphenylglycin: Einw. von Soda-lösung 1602.
- Chloracet-o-tolylglycin: Einw. von Soda-lösung 1603.
- Chloral: Bild. eines todtten Baumes bei der Chloroformbildung 81; Einw. auf unsymmetrische Dialkylharnstoffe 673; Einw. auf β -Naphthochinaldin 1051; Einw. auf Benzenylanilidoxim 1194; Einw. auf Xylenylamidoxim 1211; Verh. gegen Glycerin, sowie gegen Glycerin 1324; Bild. 1470; Condensation mit Chinaldinacrylsäure 1823 f.; Einw. auf Glycose 2045; physiologische Wirk. 2188; Nachw. 2447; Verh. zu Bernsteinsäure 2603; Condensation mit Formamid 2671.
- Chloralamid: Eig. 2671.
- Chloralammoniak: Verh. beim Erhitzen 1470.
- Chloralbenzenylanilidoxim: Darst. 1194.
- Chloraldehyde: Einw. von Jodkalium 1457 f.
- Chloralglycol: Bildungswärme, Darst., Eig. 1324.
- Chloralhydrat: Verh. gegen Benzamidin, Benzoxamidin oder Benzenylamidoxim 826 f.
- Chloralid: Verh. gegen Phosphorchlorid 2599.
- Chloralimid: Darst., Eig., Verh. 1470.
- Chloralkalien: thermochem. Unters. 199 f.; Verh. gegen conc. Schwefelsäure bei Gegenwart anderer Metallsalze 337 f.
- Chloraluminium: Molekulargröße 23; Molekulargewicht 130; Verh. des Hydrats 336; Hydratbildung 336 f.; Lösungswärme des Hydrates 337; Verb. mit Stickoxyd und mit Untersalpetersäure 404; Darst. aus Aluminiumeisen 436; Darst. von eisen- und siliciumfreiem aus Legirungen des Kupfers mit Aluminium mittelst Salzsäuregas 462.
- Chloraluminiumnatrium: Darst. 436; Elektrolyse 464.
- Chloralmethan: physiologische und therapeutische Wirk. 2192.
- Chloralxylenylamidoxim: Darst. 1211.
- Chlorameisensäure-Aethyläther: Verh. gegen Natriumsalicylamid 1678; Einw. auf Monobrompentamethylbenzol.
- Chlorammonium: Löslichkeit von Calciumcarbonat in heißer Lösung 192; elektrisches Leitvermögen 213; Wirk. auf Zinnoxid 526; Anw. zur Darst. von Chlor, Ammoniak und Salzsäure 2644; Umsetzung mit Calciumsulfid 2654; Regeneration beim Ammoniak-Sodaverfahren 2655, 2656.
- Chloranil: Bild. 1398; Verh. gegen Kali und Ammoniak 1621; Einw.

- auf Diäthylidenbenzylamidotriphenylmethan 2853.
- Chloranilsäure: Unters. der Spaltungsproducte 1628 ff.; Färbvermögen 2869.
- α -Chloranilsäure-Aethyläther: Unters., Darst., Eig. 1622.
- β -Chloranilsäure-Aethyläther: Bild., Unters., Darst., Eig. 1622.
- Chloranilsäureamide: Bild. 1623.
- Chloranilsäureanilide: Bild. 1623.
- Chlorantimon (Chlorür, Trichlorid): Verh. gegen Eisenkies 4; Reaction mit Schwefel 339; zersetzende Wirk. auf Thioschwefelsäure 372; Verh. mit Untersalpetersäure 407.
- Chlorantimon (Pentachlorid): Dampfdichtebest. unter vermindertem Drucke 130; Verh. mit Stickoxyd und mit Untersalpetersäure 407.
- Chlorarsen (Chlorür, Trichlorid): Verh. gegen Eisenkies 4, gegen Chlor 419.
- Chlorate: physiologische Wirk. 2186; die entsprechenden chlors. Salze.
- Chlorbaryum: Krystallf., Vork. in Kohlengrubenwässern 454; Anw. zur Best. der Schwefelsäure 2334, 2337; Darst. 2658.
- Chlorbenzole: Bild. aus Anisol 761.
- Chlorblei: Lösl. 185.
- Chlorbor (Borchlorid): Darst. 430; Darst., Eig. 435; Einw. auf Anilin 1946.
- Chlorbromnitroterephthalsäure: Darst., Eig., Baryumsalz 768.
- Chlorcadmium: Combination mit p- und o-Toluidin 198 f.
- Chlorcalcium: Verh. der Lösungen gegen osmotischen Druck 202; Einfluss auf die Schwefelsäure-Titration 2338; Verwerthung 2658; Einw. auf das Erhärten des Cements 2697, 2698.
- Chlorcalciumhydrat: Bild. und Lösl. 180 ff.; Dampfspannung 182 f.; Bild., Verh. 336; Lösungswärme 337.
- o-Chlorcarbonylphenylorthophosphorsäuredichlorid (Chlorid $\text{o-C}_7\text{H}_4\text{O}_3\text{PCl}_2$): Const. 1392.
- Chlorchrom (Chlorid): Darst. 2390.
- Chlorchroms. Chlorharnstoffdichlorid (Chromharnstoffdichlortetrachlorochromat): Darst., Eig., Zers. 1947.
- Chlorcyanquecksilber: Einw. von Ammoniak 572.
- Chlorcyanquecksilberzink: Einw. von Ammoniak 572.
- Chlorderivate, organische, siehe die entsprechenden Monochlorderivate.
- Chlordidym: Helligkeit der Absorptionsbanden seiner Lösungen 319 f.
- Chlordiquecksilberammonium: Bild. durch Einw. von Wasser auf Mercuriammoniumchlorid 573 f.
- Chloreisen (Chlorid): katalytische Wirk. 32; Verh. des Hydrats, Hydratbild. 336; Lösungswärme des Hydrats 337; Verh. mit Stickoxyd und mit Untersalpetersäure 407; Verh. gegen Monohydroxamsäuren 1646; Einw. auf Harn bei Melanurie 2181; Einw. auf α -Naphthylamin 2327; Verh. gegen Jodkalium 2396.
- Chloreisen (Chlorür): Verh. des Hydrats, Hydratbild. 336; Lösungswärme des Hydrats 337; Einfluss auf die Schwefelsäure-Titration 2338.
- Chlorerdkalkalien: thermochem. Tabelle 199 f.
- Chloressigsäure-Aethyläther: Verh. gegen Benzenylamidoxim 1245.
- Chlorgold (Chlorid): Reaction auf Baumwollsaamenöl 250 f.; Einw. auf ätherische Oele 2512; Anw. in der Photographie 2879.
- Chlorgoldkalium: Anw. in der Photographie 2879.
- Chlorgoldnatrium: Anw. in der Photographie 2879.
- Chlorhydrate: von Chloriden, Bild. 184 f.
- Chlorid, $\text{o-C}_7\text{H}_4\text{O}_3\text{PCl}$, siehe Salicylphosphorigsäuremonochlorid.
- Chloride: Nachw., Untersch. von Bromiden und Jodiden 337; Nachw. 2331.
- Chloriridiumammoniak: Eig., Verh. der schwerst und der leichtest löslichen Verb. 596 f.
- Chlorkalium: elektrische Leitfähigkeit 20; katalytische Wirk. 32; Lösl. 179; Unters. einer wässrigen Lösung mit Jod gegenüber einer solchen von Jodkalium mit Chlor 186 f.; elektrisches Leitvermögen 213; Umwandlungstemperatur bei der Zers. mit Natriumsulfat 253; elektrisches Leitungsvermögen des geschmolzenen 288; elektrisches Leitvermögen 291.
- Chlorkalk: Verh. zu Baryum- resp. Wasserstoffperoxyd: Darst. von Sauerstoff 345 f.; Wirk. als Desinfectionsmittel 2217; Anw. zur Darst. von Chlor 2643; Darst. 2643 f.; Anw. zur Chloroformdarst. 2663; Anw. zur Reinigung von Spiritus 2772.

- Chlorkobalt (Chlorür):** Verh. des Hydrats, Hydratbild. 336; Lösungswärme des Hydrats 337; Einw. auf salpeterkohlen. Kobaltoctamin 464.
- Chlorkobaltoctamin:** Darst., Eig., Quecksilber-, Platindoppelsalz 485.
- Chlorkobaltoctamin-Platin:** Zus. 485.
- Chlorkobaltoctamin-Quecksilber:** Darst., Zus. 485.
- Chlorkohlensäure - Aethyläther:** Verh. gegen o-Amidobenzamid 675; Einw. auf β -Naphtenylamidoxim 1214, auf α -Naphtenylamidoxim 1216; Einw. auf Chinolin-p-methenylamidoxim 1217; Einw. auf Anisenzylamidoxim 1221, auf Salicenzylamidoxim 1222, auf Oxalendiamidoxim 1227.
- Chlorkupfer (Chlorid):** Bild. des Chlorydrats 184; Lösl. 185; Combination mit Chinolin, Pyridin, α - und β -Naphtylamin 196; Verh. des Hydrats im Vacuum 336; Verb. mit Quecksilbercyanid 623.
- Chlorkupfer (Chlorür):** Verh. gegen Wasserstoff (chem. Gleichgewicht) 68 f.; Dampfdichtebest., Molekularformel bei hoher Temperatur 128; Elektrolyse 292 f.; Einw. von Schwefel in Lösung 339; Verh. gegen Wasserstoff 515 f.; Darst., Verh. 516 f.; Absorption von Kohlenoxyd 2376; Färbung des Glases 2690.
- Chlorkupfer-Dichlorkalium:** reversible Umwandlung 187 f.
- Chlorlithium:** Doppelsalz mit Fluorantimon 427; Darst. von kryst. Trilithiumphosphat durch Zusammenschmelzen mit amorphem Phosphat 453.
- Chlorluteokobalt:** Verh. gegen kobaltaminschwefligsaures Ammon 480; Einw. auf Ammoniak und schweflige Säure 481 f.
- Chlorluteokobalt - Quecksilber:** Darst., Verh. gegen Natronlauge 482.
- Chlormagnesium:** Verh. des Hydrats, Hydratbild. 336; Lösungswärme des Hydrats 337; Lösl. von Bleioxyd in seiner Lösung 520; Anw. zur Darst. von Chlorwasserstoff und Chlor 2644; Anw. zur Darst. von Chlor 2659; Entfernung aus dem Kesselwasser 2812.
- Chlormangan (Chlorid):** Anw. in der Anal., Einw. von Brom und Jod 2330.
- Chlormangan (Chlorür):** Verh. des Hydrats, Hydratbild. 336; Lösungswärme des Hydrats 337; Oxydation durch den Sauerstoff der Luft 494; Anw. in der Anal., Oxydation 2330.
- Chlormolybdän (Pentachlorid):** Anw. in der Anal. 2353.
- Chlornatrium (Kochsalz):** elektr. Leitfähigkeit 20; katalytische Wirk. 32; Einw. auf Eis 68; Compressibilität der Lösung 164; Lösl. 179; Umwandlungstemperatur bei der Zers. mit Kaliumsulfat 253; elektrisches Leitvermögen des geschmolzenen 288; Färbung von Kohlenfeuer 311; Löslichkeitstabelle des Sublimats in Kochsalzlösungen 565; Anw. zur Best. des Caseins in Milch 2527; Umwandl. in Soda 2658 ff.; Einfluß auf den Boden und die Pflanzen 2715; siehe Kochsalz, siehe Steinsalz.
- Chlornatrium - Chlortheniumnitrosit:** Darst., Zus. 122.
- Chlornickel (Chlorür):** Combination mit Phenylhydrazin, Verh. gegen Piperidin, Pyridin, Chinolin 198; Verh. des Hydrats, Hydratbild. 336; Lösungswärme des Hydrats 337.
- Chlornitrosoruthenium:** Darst., Eig., Verh. 597 f.; mögliche Existenz einer Chlorwasserstoffverb. 598; siehe Chlortheniumnitrosit.
- Chlornitrosoruthenium - Ammoniak:** Darst., Krystallf. 599 f.
- Chlornitrosoruthenium - Ammoniak - Chlorplatin:** Eig., Verh. 600.
- Chlorobenzil:** Bild. aus Benzoin, Eig. 743.
- Chloroform:** Anw. zum Lösen von Kohlendioxyd 156; Einw. mit Kalilauge auf Hydrazine 1286; Einw. auf p-Tolylhydrazin in alkoholischer Kalilösung 1288; Bild. aus Chloralaminon, aus Chloralimid 1470; antiseptische Eig. 2220 f.; Wirk. auf den Eiweißzerfall 2221; Einw. auf Hefe 2256; Prüf. 2300; Prüf. auf Zersetzbarkeit 2436; Prüf. auf Alkohol 2442; Einw. auf Phenole 2446; Nachw. 2447; Nachw. in ätherischen Oelen 2511; Nachw. bei Vergiftungen 2558; Darst., Unters. 2663; Reinigung 2664; Anw. zum Conserviren von Hefe 2775.
- Chloroxalsäure - Aethyläther:** Verh. gegen Benzenylamidoxim 1765; Einw. von Pentamethylbenzol 1798.
- Chlorophyll:** Reindarst., Eig., Vork. 2093; Vork. von Carotin 2097; Vork. in Thieren 2170; Sauerstoffabachei-

- dung 2278; Nachw. durch Capillaranal. 2301; Best. in Blättern 2488; Abhängigkeit der Menge des Blattgrüns von der Menge der Nährsalze 2704.
- Chlorophylle Mitrá: Zus. 2754.
- Chloroxyfettsäuren: Unters. 2603.
- Chlorpalladiumammonium (Chlorür): Darst. zur Atomgewichtsbest. des Palladiums 120 f.
- Chlorphosphor (Trichlorid): Reaction mit Essigsäureanhydrid 411 f.; Unterscheidung von Phosphoroxychlorid 2353.
- Chlorplatin (Chlorid): Reaction gegen conc. Schwefelsäure 338; Darst. und Eig. von wasserfreiem, Darst. einer Verb. mit Selenetetrachlorid 592; Anw. bei Veraschungen 2308; Anw. für Glasuren 2694.
- Chlorplatin (Chlorür): Darst 592.
- Chlorplatinkalium (Kaliumplatinchlorür): Einw. von Aethylendiamin 1949; Einw. auf Platodi-äthylendiamin 1950.
- Chlorpurpureoiridiumchlorid: Eig., Verh., Krystallf. 596 f.
- Chlorpurpureoiridiumnitrat: Darst., Eig. 597.
- Chlorpurpureoiridiumsulfat: Darst., Eig., Kryst. 597.
- Chlorpurpureokobaltchlorid: Einw. auf Aethylendiamin 1951.
- Chlorpurpureokobaltoctamin - Quecksilber: Darst., Verh. gegen Natronlauge 483.
- Chlorpurpureokobalt - Quecksilber: Darstellung, Verh. gegen Natronlauge 482 f.
- Chlorquecksilber (Chlorid): katalytische Wirk. 32; Wirk. als Nichtleiter auf die Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker 95; Verh., Lösl., Bild. des Chlorhydrats 185; Combination mit Pyridin, mit o-Toluidin, mit β -Naphtylamin 196 f.; Verh. gegen Methyl- und Dimethylanilin 197; Reaction gegen conc. Schwefelsäure 338; Lösl. in Kochsalzlösungen, Einw. auf Weinsäure 565; Verh. gegen Ammoniak 573; Verb. mit Ammoniak, Doppelsalze mit Cyanzink und Cyanquecksilber 623; antiseptische Eig. 2219; toxische Wirk. 2220; Wirk. auf den Typhusbacillus 2227; Anw. in der Anal., Best. in Verbandstoffen 2524; Nachw. im Harn 2551; Anw. von Sublimat zur Desinfection von Darmentleerungen 2737, 2738.
- Chlorquecksilber (Chlorid)-Ammoniak: Darst. zweier Verbb. 572.
- Chlorquecksilber (Chlorür)-Ammoniak: Bild. 564.
- Chlorquecksilberammonium (Mercuriammoniumchlorid): Bild. aus Ammoniak und Quecksilberchlorid 573 f.; Verh. gegen Ammoniak, Lösl. in kohlens. Ammon 576.
- Chlorquecksilberammonium - Chroms. Quecksilber: Darst., Eig., Reactionen 489 f.
- Chlorquecksilber - Kobaltammonium: Verh. gegen Alkalien 482.
- Chlorquecksilbersäure: Darst., Eig., Verh. 564 f.
- Chlorroseokobaltoctamin - Quecksilber: Darst. 483.
- Chlorroseokobalt - Quecksilber: Darst., Verh. gegen Natronlauge 483.
- Chlorruthenium (Chlorid): Darst., stickoxydhaltiger Verb. 597 f.
- Chlorruthenium (Sesquichlorid): Umwandlung in Rutheniumnitroschlorid 597.
- Chlorrutheniumnitrosit: Anal. 122; siehe Chlornitrosoruthenium.
- Chlorrutheniumnitrosit - Chlorammonium: Anal. 122.
- Chlorrutheniumnitrosit - Chlorkalium: Anal. 122.
- Chlorsäure: Vork. als Verunreinigung des Wassers 2733.
- Chlorsalpeters. Kobaltoctamin.: Zus., Darst. 485.
- Chlors. Anilin: Darst., Eig., Verh. 862.
- Chlors. Cuprein: Darst., Eig. 2021.
- Chlors. Kalium: Löslichkeit in Gegenwart fremder Salze 190; Beziehung zwischen Lösl. und Schmelzp. 235; Einführung von geschmolzenem in gasförmige Jodwasserstoffsäure (Vorlesungsversuch) 333; Zers. durch organische Säuren (Weinsäure), Zers. in Gegenwart von Metalloxyden, Wirk. bei der Sauerstoffbereitung 357; Verlauf der Reaction beim Erhitzen mit Manganhyperoxyd 358; physiologische Wirk. 2187; Darst. 2653.
- Chlors. Lithium: Verh. bei der Zers. 361.
- Chlors. Natrium: Circularpolarisation 323.
- Chlors. Salz: Unters. der Einw. von Chlorwasserstoffsäure 20.
- Chlors. Salze (Chlorate): Zers. durch Hitze 358 f.

- Chlors. Strontium: Geschwindigkeit der Zers. durch Erhitzen 380 f.
- Chlorschwefel: Einw. auf Fette und Öle 2121.
- Chlorschwefel (Chlorür): Anw. zum Vulkanisieren 2834.
- Chlorschwefel (zweifach): Einw. auf Acetessigäther 1555.
- Chlorselen (Chlorür): Dampfd. 129; Bild. 1940; Einw. auf Benzol 1941.
- Chlorselen (Tetrachlorid): Dampfd. 129; Einw. auf fette Kohlenwasserstoffe 1940; Einw. auf Benzol 1940 f.; Umwandlung mit Selenigsäureanhydrid 1941.
- Chlorsilber: Verh. gegen Wasserstoff (chem. Gleichgewicht) 67; Dampfdichtebestimmung, Molekularformel bei hoher Temperatur 128; Reaction mit Schwefel 339.
- Chlorsilicium (Tetrachlorid): Darst. 433; Darst. aus Siliciumeisen 436; Verh. gegen Aethylenbromür, gegen Trimethylenbromid, gegen Dichlordiphenyl, gegen Anilin 1943; Einw. auf o- und p-Toluidin 1944; Einw. auf Naphtylamine 1945.
- Chlorstrontium: Verh. des Hydrats, Hydratbild. 336; Lösungswärme des Hydrats 337; Darst., Anw. 2658.
- Chlorsulfonsäure: Einw. auf Phenylsenfö 632.
- Chlortetraquecksilberammonium: Darst., Umsetzungen, Eig. 575 f.
- Chlortitan (Tetrachlorid): Verh. mit Zinkäthyl 1957.
- Chlorwasser: photochemische Zers. 327, 327 f.; Veränderung in diffusem Tageslicht 355 f.
- Chlorwasserstoff: Gleichgewicht mit Wasserstoff bei der Wirkung auf Kupfer 65 f., auf Silber 67; Einw. auf Kalkspath (chem. Energie) 67; elektrisches Leitvermögen in verschiedenen Lösungsmitteln 289 f.; Synthese und Dissociation 330; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Einw. auf Kupfer 515 f.
- Chlorwasserstoff-Heptin: Bild., Verh. 708.
- Chlorwasserstoffsäure: elektrische Leitfähigkeit 20 f.; Synthese mit Wasser 71; Synthese in Gegenwart von Sauerstoff 72; Reaktionsgeschwindigkeit bei der Invertierung von Rohrzucker 96; Diffusionscoefficient 210; Zersetzung durch Sauerstoff unter dem Einfluß des Lichtes 242; Versuche zur Ermittlung der Zus., Einw. auf Ammoniak 331; Dichte 358; Einw. auf Kupfersulfat 517 f.; Mengenverhältnisse im Magen 2150; Einfluß auf Fermentlösungen 2292; Nachw. von freiem Chlor 2328 f.; Nachw. von Untersalpetersäure 2328; Nachw. im Magensaft 2553; Best. im Essig 2578; Darst. aus Chlormagnesium, Darst. aus Chlorammonium 2644; Abscheidung aus Gasgemischen, Entfernung von Arsen 2645; Anw. zur Desinfection von Darmentleerungen 2737; Anw. zur Verzuckerung von Stärke 2766 f.
- Chlorwasserstoffs. Acetyloxyäthyl-dimethylamin-Chlorgold: Darst., Eig. 1988.
- Chlorwasserstoffs. Aethenylanilidoxim: Darst., Eig. 1196.
- Chlorwasserstoffs. Aethenylanilidoxim-Chlorplatin: Darst., Eig. 1196.
- Chlorwasserstoffs. Aethoxychinolin-Oxychinolinjodäthylat-Chlorplatin: Darst., Eig. 1027.
- Chlorwasserstoffs. Aethylbenzhydroxamsäure-Methyläther: Darst., Eig. 1168.
- Chlorwasserstoffs. Aethylen-ψ-harnstoff-Chlorgold: Darst., Eig. 784.
- Chlorwasserstoffs. Aethylen-ψ-harnstoff-Chlorplatin: Darst., Eig. 784.
- Chlorwasserstoffs. Aethylenphenyldiamin: Darst., Eig., basische Verb. 788.
- Chlorwasserstoffs. Aethylen-ψ-thioharnstoff: Darst., Eig. 781.
- Chlorwasserstoffs. Aethylhydrastin-Chlorgold: Darst., Eig. 2001.
- Chlorwasserstoffs. Aethylhydrastin-Chlorplatin: Darst., Eig. 2001.
- Chlorwasserstoffs. Aethylmethyamin-Chlorgold: Darst., Eig. 1989.
- Chlorwasserstoffs. Aethylmethyamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1989.
- Chlorwasserstoffs. β'-Aethyl-α-stilbazolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1007 f.
- Chlorwasserstoffs. Allyldibromidtrimethylammonium - Chlorgold: Darst., Eig. 793.
- Chlorwasserstoffs. Amidoacetal: Darst., Eig. 1472.
- Chlorwasserstoffs. Amidobenzoyl-Amidobenzamid: Darst., Eig. 914.
- Chlorwasserstoffs. o-Amidobenzylsulfid: Darst. 1362.
- Chlorwasserstoffs. Amidomercaptan: Darst., Eig. 1355.
- Chlorwasserstoffs. Benzamidin: Darst.,

- Eig., Verh. gegen Phenylcyanat, gegen Phenylsenfö 826, gegen Bittermandelöl 827.
- Chlorwasserstoffs. Benzidinsulfon: Darst., Eig. 1908.
- Chlorwasserstoffs. p-Benzophenylhydrazin: Darst. aus p-Benzoylanilin 1291.
- Chlorwasserstoffs. Benzyl-m-phenylen-diamin: Darst., Eig. 882.
- Chlorwasserstoffs. Benzyl-p-phenylen-diamin: Darst., Eig. 881.
- Chlorwasserstoffs. Benzylpyrrolin-Chlorgold: Darst., Eig. 812.
- Chlorwasserstoffs. Bisphenyläthyltriazol: Darst., Eig. 838.
- Chlorwasserstoffs. Caffèidin-Platinchlorid: Krystallf. 1969.
- Chlorwasserstoffs. Carvacrylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 862.
- Chlorwasserstoffs. m-Chinaldinacrylsäure: Darst., Eig. 1819 f.
- Chlorwasserstoffs. m-Chinaldinacrylsäure-Chlorplatin: Darst., Eig. 1820.
- Chlorwasserstoffs. m-(Bz-2)-Chinaldin-aldehyd: Darst., Eig. 1822.
- Chlorwasserstoffs. Chininbrenzcatechin: Darst., Eig. 2014.
- Chlorwasserstoffs. Chininhydrochinon: Darst., Eig. 2014.
- Chlorwasserstoffs. Chininpyrogallol: Darst., Eig. 2014.
- Chlorwasserstoffs. Chininresorcin: Darst., Eig. 2014.
- Chlorwasserstoffs. Cincholoipon: Darst., Eig. 2014; Schmelzp. 2018.
- Chlorwasserstoffs. Cincholoiponsäure: Darst., Eig. 2015, 2017.
- Chlorwasserstoffs. Cinchoninsäure-Aethyläther-Chlorplatin: Darst., Eig. 1777.
- Chlorwasserstoffs. Cinchoninsäureamid-Chlorplatin: Darst., Eig. 1777.
- Chlorwasserstoffs. Cocain: Bild. 2483.
- Chlorwasserstoffs. Cocamin: Zus. 1984.
- Chlorwasserstoffs. Cotarninoxim-Chlorplatin: Darst., Eig. 1995.
- Chlorwasserstoffs. Cuprein: Darst., Eig. 2021.
- Chlorwasserstoffs. Cuprein-Chlorplatin: Darst., Eig. 2021.
- Chlorwasserstoffs. Cyanäthylidendiphenyldiamin: Darst., Eig. 1462.
- Chlorwasserstoffs. o-Cyanchinolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1031.
- Chlorwasserstoffs. Diacetyl- α -oxycinchonin-Chlorplatin: Darst., Eig. 2020.
- Chlorwasserstoffs. Diäthenyltetraamido-benzol-Chlorplatin 891.
- Chlorwasserstoffs. β -Diäthyl-naphtylamin: Darst., Eig. 996.
- Chlorwasserstoffs. β -Diäthyl-naphtylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 996 f.
- Chlorwasserstoffs. Diamidoaceton-Chlorplatin: Darst., Eig. 1673.
- Chlorwasserstoffs. p-Diamidohexamethylen-Chlorplatin: Darst., Eig. 1745.
- Chlorwasserstoffs. Diamidohexan: Eig. 802.
- Chlorwasserstoffs. Diamido- β -naphtol- α -monosulfosäure: Darst., Eig. 1919.
- Chlorwasserstoffs. Diamidosulfocyanbenzol-Chlorzinn: Darst., Eig. 629.
- Chlorwasserstoffs. α -Diamidoxanthon: Darst., Eig. 1578.
- Chlorwasserstoffs. β -Diamidoxanthon: Darst., Lösl. 1578.
- Chlorwasserstoffs. Diantipyreinessigsäure: Darst., Eig. 693.
- Chlorwasserstoffs. Diantipyreinessigsäure-Chlorplatin: Darst., Eig. 693.
- Chlorwasserstoffs. Dibenzyl-diamidophenazin-Chlorplatin: Darst., Eig. 883.
- Chlorwasserstoffs. Dibornylamin: Darst., Lösl., Schmelzp. 1619 f.
- Chlorwasserstoffs. Dibornylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1620.
- Chlorwasserstoffs. Dibornylamin-Chlorquecksilber: Darst., Eig. 1620.
- Chlorwasserstoffs. Di-o-bromanilin: Darst., Eig. 1898.
- Chlorwasserstoffs. Di-o-bromanilin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1898.
- Chlorwasserstoffs. α - γ -Dibromchinolin: Krystallf. 1021.
- Chlorwasserstoffs. o-p-Dibrom-ana-nitrochinolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1014.
- Chlorwasserstoffs. o-ana-Dibromnitrochinolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1014.
- Chlorwasserstoffs. Dicarvacrylamin: Darst., Eig. 862.
- Chlorwasserstoffs. Dicarvacrylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 862.
- Chlorwasserstoffs. Dichlorotetrapyridin-rhodium: Darst., Eig., Verh. 1956.
- Chlorwasserstoffs. Py- α - β -Dimethylchinolin: Darst., Eig. 1040.
- Chlorwasserstoffs. Dimethyl-diphenylaldin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1738.
- Chlorwasserstoffs. (1,4)-Dimethyl-(2,3)-diphenyltetrahydropiazin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1078.

- Chlorwasserstoffs. 2,5-Dimethylpyrrolidin-Chlorplatin: Darst. 1298.
- Chlorwasserstoffs. $\alpha\mu$ -Dimethylthiazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 845.
- Chlorwasserstoffs. $\alpha\mu$ -Dimethylthiazol-Chlorquecksilber: Darst., Eig. 846.
- Chlorwasserstoffs. Diphenisoamylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 861.
- Chlorwasserstoffs. Diphenisobutylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 861.
- Chlorwasserstoffs. Diphenyläthylamin (symmetrisches): Darst., Eig. 938.
- Chlorwasserstoffs. Diphenyläthylamin (symmetrisches) -Chlorplatin: Darst., Eig. 938.
- Chlorwasserstoffs. Diphenylaldin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1758.
- Chlorwasserstoffs. Di-phenylamido-methylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 896.
- Chlorwasserstoffs. Di-phenylamido-methylen-o-phenylendiamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 896.
- Chlorwasserstoffs. Diphenylpiazin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1076.
- Chlorwasserstoffs. $\alpha\mu$ -Diphenylselenazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 859.
- Chlorwasserstoffs. Diphenyltetrazin: Darst., Eig., Verh. 1287.
- Chlorwasserstoffs. Diphenyltetrazin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1287.
- Chlorwasserstoffs. Dipiperidein: Darst., Eig. 1973.
- Chlorwasserstoffs. Dithymylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 862.
- Chlorwasserstoffs. Di-p-tolylamidomethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 898.
- Chlorwasserstoffs. Di-p-tolylamidomethylen-o-phenylendiamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 898.
- Chlorwasserstoffs. Ecgonin: optisches Verh. 1980.
- Chlorwasserstoffs. Harmalol: Darst., Eig. 2024.
- Chlorwasserstoffs. Heptamethyldihydropyridin - Chlorgold: Darst., Eig. 819 f.
- Chlorwasserstoffs. $\alpha(2,3)$ - Hexahydro-diphenylpiazin: Darst., Eig. 1077.
- Chlorwasserstoffs. β - Hexahydro-2,3-diphenylpiazin: Darst., Eig. 1078.
- Chlorwasserstoffs. $\alpha(2,3)$ - Hexahydro-diphenylpiazin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1077.
- Chlorwasserstoffs. β - Hexahydro-2,3-diphenylpiazin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1078.
- Chlorwasserstoffs. α -Homobetain-Chlorplatin: Krystallf. 1969.
- Chlorwasserstoffs. β -Homobetain-Chlorplatin: Krystallf. 1970.
- Chlorwasserstoffs. γ -Homocholin-Chlorgold: Darst., Eig. 795.
- Chlorwasserstoffs. γ -Homocholin-Chlorplatin: Darst., Eig. 795.
- Chlorwasserstoffs. Hydrastin: Darst., Eig. 2002.
- Chlorwasserstoffs. Hydrastininmethin-methylchlorid - Chlorplatin: Darst., Eig. 2007.
- Chlorwasserstoffs. Hydrastininnoxim: Darst., Eig. 2003.
- Chlorwasserstoffs. Hydrazinbenzamid: Darst., Eig. 913.
- Chlorwasserstoffs. Hyoscin - Chlorgold: Schmelzp. 1978.
- Chlorwasserstoffs. δ - Isatropylecgonin-Chlorgold: Darst., Eig. 1983.
- Chlorwasserstoffs. Kyanbenzylin-Chlorplatin: Darst., Eig. 646.
- Chlorwasserstoffs. Kyanmethin - Chlorplatin: Darst., Eig. 825.
- Chlorwasserstoffs. Linkacampherroxim: Schmelzp., Drehungsvermögen 1614.
- Chlorwasserstoffs. Linkamenthonoxim: Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen, Lösl. 1613.
- Chlorwasserstoffs. Mandragorin-Chlorgold: Darst., Eig. 1979.
- Chlorwasserstoffs. Mandragorin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1979.
- Chlorwasserstoffs. Mandragorin - Chlorquecksilber: Darst., Eig. 1979.
- Chlorwasserstoffs. Menthen: Darst. des Mono- und Dichlorhydrats 742.
- Chlorwasserstoffs. Methoxychinolin-Oxychinolinchloromethylat: Darst., Eig. 1026.
- Chlorwasserstoffs. Methoxychinolin-Oxychinolinchloromethylat - Chlorplatin: Darst., Eig. 1026.
- Chlorwasserstoffs. Methoxyhydrocotarinmethyl - Chlorplatin: Darst., Eig. 1999.
- Chlorwasserstoffs. Methyläthylammonium-Chlorplatin: Krystallf. 786.
- Chlorwasserstoffs. Methylchinaldon: Darst., Eig. 1023.
- Chlorwasserstoffs. Methylchinaldon-Chlorplatin: Darst., Eig. 1023.
- Chlorwasserstoffs. Methyldiphenyltricyanid - Chlorplatin: Darst., Eig. 627.
- Chlorwasserstoffs. ν - Methylimidazol: Eig. 1479.

- Chlorwasserstoffs. ν -Methylimidazol-Chlorgold: Darst., Eig. 1479.
- Chlorwasserstoffs. ν -Methylimidazol-Chlorplatin: Schmelzp. Eig. 1479.
- Chlorwasserstoffs. ν -Methylimidazolyl- μ -mercaptan: Darst. 1477.
- Chlorwasserstoffs. Methyllutidon-Chlorplatin: Darst., Eig. 1025.
- Chlorwasserstoffs. 1-Methylmorpholin: Darst., Eig. 1005.
- Chlorwasserstoffs. 1-Methylmorpholin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1005.
- Chlorwasserstoffs. ν -Methylnitroimidazolyl - μ -methylsulfid - Chlorplatin: Darst., Eig. 1477.
- Chlorwasserstoffs. 1-Methylphenmorpholin: Darst., Eig. 1007.
- Chlorwasserstoffs. Methylpiaselenol-Chlorplatin: Darst., Eig. 1058.
- Chlorwasserstoffs. Methylpiazhthiol-Chlorplatin: Darst., Eig. 1061.
- Chlorwasserstoffs. β -Methyl-Pyridylketoxim: Darst., Schmelzp. 1554.
- Chlorwasserstoffs. 2-Methylpyrrolidin: Darst., Eig. 812.
- Chlorwasserstoffs. 2-Methylpyrrolidin-Chlorgold: Darst., Eig. 813.
- Chlorwasserstoffs. 2-Methylpyrrolidin-Chlorplatin: Darst., Eig. 813.
- Chlorwasserstoffs. α -Methylselenazylamin: Darst., Eig. 855.
- Chlorwasserstoffs. α -Methylselenazylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 855.
- Chlorwasserstoffs. α -Methylselenazylamin- β -carbonsäure: Darst., Eig. 856 f.
- Chlorwasserstoffs. Methyltarconinsäure: Darst., Eig., Platinsalz 2000.
- Chlorwasserstoffs. μ -Methylthiazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 847.
- Chlorwasserstoffs. Monoäthyl-naphthylhydrazin: Darst., Eig. 1303.
- Chlorwasserstoffs. p-Monoamidobenzylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1714 f.
- Chlorwasserstoffs. m-Monoamido-p-kresolmethyläther: Darst., Eig. 1406.
- Chlorwasserstoffs. Monoamidomethylthiazolcarbonsäure-Chlorplatin: Darstellung, Eig. 853.
- Chlorwasserstoffs. Monoamido- β -naphthol: Bild. 1127.
- Chlorwasserstoffs. Monoamidophenazin-Chlorplatin: Darst., Eig. 886.
- Chlorwasserstoffs. Monoamidopropiophenon: Darst., Eig. 1736.
- Chlorwasserstoffs. Monoamidopropiophenon-Chlorplatin: Darst., Eig. 1737.
- Chlorwasserstoffs. p-Monoamidoresorcin-Dimethyläther: Darst., Eig. 1413.
- Chlorwasserstoffs. Monoamidosalicylsäure: Darst., Verh. 1688.
- Chlorwasserstoffs. μ -Monoamidosenazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 856.
- Chlorwasserstoffsäure - Monoamidothiazolcarbonsäure - Äthyläther: Darst., Eig., Chloroplatinat, Nitrat 852.
- Chlorwasserstoffs. o-Monoamido-p-toluylsäureamid: Darst., Eig. 1064.
- Chlorwasserstoffs. Monobromallyltrimethylammonium-Chlorgold: Darst., Eig. 793 f.
- Chlorwasserstoffs. Monobromallyltrimethylammonium-Chlorplatin: Darstellung, Eig. 793 f.
- Chlorwasserstoffs. m-Monobrom-o-amidochinolin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1015.
- Chlorwasserstoffs. α -Monobrom-p-amidochinolin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1016.
- Chlorwasserstoffs. γ -Monobrom-o-nitrochinolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1010.
- Chlorwasserstoffs. γ -Monobrom- α -nitrochinolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1010, 1011.
- Chlorwasserstoffs. p-Monobrom-o-nitrophenylhydrazin: Darst. 1281.
- Chlorwasserstoffs. p-Monobrom-o-tolu-chinolin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1034.
- Chlorwasserstoffs. β -Monobromtrimethylendiamin-Chlorgold: Darst., Eig. 797.
- Chlorwasserstoffs. β -Monobromtrimethylendiamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 797.
- Chlorwasserstoffs. Monochlorchinolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1023.
- Chlorwasserstoffs. Monochlor-p-diamidohydrochinon: Darst., Eig. 1625.
- Chlorwasserstoffs. Monochlordiamidoresorcin: Darst., Eig. 1626.
- Chlorwasserstoffs. o-Mononitrobenzylformo - o - toluid - Chlorplatin: Darst., Eig. 1075.
- Chlorwasserstoffs. o-Mononitrobenzylformo - o - toluid - Chlorzinn: Darst., Eig. 1075.
- Chlorwasserstoffs. β -Mononitroso- α -naphthylamin: Darst., Eig. 941.
- Chlorwasserstoffs. β -Mononitroso- α -naphthylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 941.
- Chlorwasserstoffs. Mononitroso-o-oxychinolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1028.
- Chlorwasserstoffs. β -Naphtochinaldin: Darst., Eig. 1047.

- Chlorwasserstoffs. β -Naphthochinolin-carbonsäure: Darst., Eig. 1050.
- Chlorwasserstoffs. β -Naphthochinolin-carbonsäure-Chlorplatin: Darst., Eig. 1050.
- Chlorwasserstoffs. β -Naphthylhydrazin: Verh. gegen Kaliumcyanat 1301 f.; Verh. gegen Rhodanammonium 1302.
- Chlorwasserstoffs. Narcein: Darst., Eig. 1993.
- Chlorwasserstoffs. Nitrosoketon: $C_{17}H_{19}N_3O_9 \cdot 2HCl$: Darst. 1586.
- Chlorwasserstoffs. Oxäthyldiamidotoluol: Darst., Eig. 895.
- Chlorwasserstoffs. Oxäthyldiamidotoluol-Chlorplatin: Darst., Eig. 895.
- Chlorwasserstoffs. Oxäthylbenzamid: Darst., Eig. 786.
- Chlorwasserstoffs. β -Oxäthylmethylamin-Chlorgold: Darst., Eig. 1988.
- Chlorwasserstoffs. Oxäthylmethylamin-Chlorgold: Darst., Eig. 1004.
- Chlorwasserstoffs. p-Oxybenzylamin: Darst., Eig. 1713.
- Chlorwasserstoffs. p-Oxybenzylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1713.
- Chlorwasserstoffs. α -Oxycinchonin, basisches: Darst., Eig. 2019.
- Chlorwasserstoffs. p-Oxy- α - γ -dimethylchinolin: Darst., Eig. 1044.
- Chlorwasserstoffs. o-Oxy- α - γ -dimethylchinolin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1042.
- Chlorwasserstoffs. p-Oxy- α - γ -dimethylchinolin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1044.
- Chlorwasserstoffs. Pentaamidopentol: Tetrachlorhydrat, Darst. 1188; Einw. von Diacetyl, Einw. von kronsäurem Kali, Darst. des Trichlorhydrats 1189.
- Chlorwasserstoffs. Pentamethyldihydropyridin-Chlorgold: Darst., Eig. 818.
- Chlorwasserstoffs. β -Pentylamin: Eig. 1296.
- Chlorwasserstoffs. Phenanthridin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1046.
- Chlorwasserstoffs. Phenanthridin-Chlorquecksilber: Darst., Eig. 1046.
- Chlorwasserstoffs. Phenisoamylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 861.
- Chlorwasserstoffs. Phenmorpholin: Darstellung, Eig. 1007.
- Chlorwasserstoffs. Phenoxäthylamin: Darst., Eig. 1739.
- Chlorwasserstoffs. Phenoxäthylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1739.
- Chlorwasserstoffs. Phenyläthylamin: Schmelzp. 1296.
- Chlorwasserstoffs. 3(n)-Phenyldihydrochinazolin: Darst., Eig. 1069.
- Chlorwasserstoffs. 8(n)-Phenyldihydrochinazolin - Chlorplatin: Darst., Eig. 1069.
- Chlorwasserstoffs. m-Phenylendiamin: Reinigung des käuflichen 878.
- Chlorwasserstoffs. γ -Phenylimidazol-Chlorgold: Darst., Eig. 1475.
- Chlorwasserstoffs. γ -Phenylimidazol-Chlorplatin: Schmelzp., Lösl. 1475.
- Chlorwasserstoffs. 8(n)-Phenyl-4-ketodihydrochinazolin: Darst., Eig. 1071.
- Chlorwasserstoffs. 3(n)-Phenyl-4-ketodihydrochinazolin-Chlorplatin: Darstellung, Eig. 1071 f.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-5-methylpyrazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 824.
- Chlorwasserstoffs. μ -Phenyl- α -methylselenazol - Chlorplatin: Darst., Eig. 858.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenylmorpholin: Darst., Eig. 1006.
- Chlorwasserstoffs. Phenylpropylamin: Eig. 1297.
- Chlorwasserstoffs. Phenylpropylamin-Chlorplatin: Eig. 1297.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenylpyrazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 825.
- Chlorwasserstoffs. α -Phenylthiazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 850.
- Chlorwasserstoffs. α -Picolylalkin-Chlorplatin: Darst., Eig. 821.
- Chlorwasserstoffs. α -Picolylmethylalkin-Chlorplatin: Darst., Eig. 822.
- Chlorwasserstoffs. α -Pipicolylalkin-Chlorplatin: Darst., Eig. 821.
- Chlorwasserstoffs. α -Pipicolylmethylalkin - Chlorplatin: Darst., Eig. 822.
- Chlorwasserstoffs. Propargylamin: Darstellung, Eig. 792.
- Chlorwasserstoffs. Propylen- ψ -thioharnstoff-Chlorplatin: Darst., Eig. 678.
- Chlorwasserstoffs. Pseudo - Ephedrin: Darst., Eig. 1977.
- Chlorwasserstoffs. Pseudo - Ephedrin-Chlorgold: Darst., Eig. 1977.
- Chlorwasserstoffs. Pyropapaverinsäure: Darst., Eig. 1993.
- Chlorwasserstoffs. Pyrolin - Chlorgold: Darst., Eig. 812.
- Chlorwasserstoffs. Rechtscampheroxim: Schmelzp., Drehungsvermögen 1614.
- Chlorwasserstoffs. Rechtsmenthenoxim: Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen 1614.

- Chlorwasserstoffs. Salicenyramidoxim: Darst., Eig. 1881.
- Chlorwasserstoffs. Salicenyramidoxim-Chlorplatin: Darst., Eig. 1881.
- Chlorwasserstoffs. Salicylol - m - phenylendiamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 880.
- Chlorwasserstoffs. Salze: von Aminen, Best. der Reaktionsgeschwindigkeit ihrer Bild. 45 f.
- Chlorwasserstoffs. Selenhydantoin: Darstellung, Eig. 857.
- Chlorwasserstoffs. Stilbendiamin: Darst., Eig. 961.
- Chlorwasserstoffs. Stilbendiamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 961.
- Chlorwasserstoffs. Terpen: Darst. aus sibirischer Ceder, Eig. 738.
- Chlorwasserstoffs. Terpilene (Dichlorhydrat): Darst., Eig. 1369; Verh. gegen Kali 1370.
- Chlorwasserstoffs. Tetraamidooxypentol: Darst., Eig. 1189 f.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydro- α -äthyl-naphtylamin: Darst., Eig. 990.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydro- α -äthyl-naphtylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 990.
- Chlorwasserstoffs. ac. Tetrahydro-1,5-amidonaphtylhydrazin: Darst., Eig. 979.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydro-p-brom-o-toluchinolin: Darst., Eig. 1034.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydrodimethyl- β -naphtylamin: Darst., Eig. 987.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydrodimethyl- β -naphtylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 987.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydro- α -dimethylnaphtylamin-Chlorplatin: Darstellung, Eig. 991.
- Chlorwasserstoffs. ac. Tetrahydromono-äthyl- β -naphtylamin: Darst., Eig. 983.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydromono-äthyl- β -naphtylamin: Darst., Eig. 986.
- Chlorwasserstoffs. ac. Tetrahydromono-äthyl- β -naphtylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 984.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydromono-äthyl- β -naphtylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 986.
- Chlorwasserstoffs. ac. Tetrahydro- α -naphtylamin: Darst., Eig. 980.
- Chlorwasserstoffs. ac. Tetrahydro- α -naphtylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 980.
- Chlorwasserstoffs. ac. 1,5-Tetrahydro-naphtylendiamin: Darst., Eig. 973 f.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydro- α -naphtylendiamin: Darst., Eig. 994.
- Chlorwasserstoffs. ar. Tetrahydro-p-naphtylendiamin: Darst., Eig. 995.
- Chlorwasserstoffs. ac. 1,5-Tetrahydro-naphtylendiamin-Chlorplatin: Darst. zweier Salze, Eig. 974.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethyldiamidobenzhydrol: Darst., Verh. 1570.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethyldiamidobenzhydrol-Chlorplatin: Lösl., Verh. 1570.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethylendiamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 798.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethylendiaminsulfid-Chlorzink: Darst., Eig., Verh. 930.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethylrosamin: Darst., Eig. 910.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethylrosamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 910.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethyltriamidobenzophenon-Chlorplatin: Darst., Lösl. 1571.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethyltriamidotriphenylmethan: Darst., Lösl. 1572.
- Chlorwasserstoffs. Tetramethyltriamidotriphenylmethan-Chlorplatin: Darst., Lösl. 1572.
- Chlorwasserstoffs. Tetra-p-tolylamidodimethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 901.
- Chlorwasserstoffs. Tetra-p-tolylamidodimethylen-o-phenylendiamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 901.
- Chlorwasserstoffs. Thiazol-Chlorgold: Darst., Eig. 849.
- Chlorwasserstoffs. Thiazol-Chlorplatin: Darst., Eig. 849.
- Chlorwasserstoffs. Thiazol-Chlorquecksilber: Darst., Eig. 849.
- Chlorwasserstoffs. Thymylamin-Chlorplatin: Darst., Eig. 862.
- Chlorwasserstoffs. 3(n)-p-Tolyldihydrochinazolin: Darst., Eig. 1073.
- Chlorwasserstoffs. 3(n)-p-Tolyldihydrochinazolin-Chlorplatin: Darst., Eig. 1073.
- Chlorwasserstoffs. 3(n)-p-Tolyldihydrochinazolin-Chlorzinn: Darst., Eig. 1072.
- Chlorwasserstoffs. 3(n)-p-Tolyl-4-ketodihydrochinazolin: Darst., Eig. 1074.
- Chlorwasserstoffs. 3(n)-p-Tolyl-4-ketodihydrochinazolin-Chlorplatin: Darstellung, Eig. 1074.

- Chlorwasserstoffs. Tribenzylphosphin-
oxyd, 4 (C_7H_7)₃ P O . 3 HCl: Darst.,
Verh. 1964.
- Chlorwasserstoffs. Tridecylutidin-Chlor-
platin: Darst., Eig. 1480.
- Chlorwasserstoffs. Tridecylutidinindicar-
bonsäure: Darst., Eig. 1480.
- Chlorwasserstoffs. Tridecylutidinindicar-
bonsäure - Aethyläther: Darst., Eig.
1480.
- Chlorwasserstoffs. Trimethylglyceram-
moniumhydroxyd-Chlorplatin: Darst.,
Eig. 2030.
- Chlorwasserstoffs. Trimethyltrimethin-
ammonium-Chlorgold: Darst., Eig. 794.
- Chlorwasserstoffs. Trimethyltrimethin-
ammoniumbromid - Chlorgold: Dar-
stellung, Eig. 794.
- Chlorwasserstoffs. Trimethyltrimethin-
ammoniumbromid - Chlorplatin: Dar-
stellung, Eig. 794.
- Chlorwasserstoffs. Trioxy - β - naphtyl-
amin: Darst., Eig. 1639; Krystallf.
1640.
- Chlorwasserstoffs. Vinylpyridin - Chlor-
platin: Darst., Eig. 821.
- Chlorwismuth: Reaction mit Schwefel
339; Verb. mit Stickoxyd und mit
Untersalpetersäure 407.
- Chlorwolftram (Hexachlorid): Verh.
gegen Ammoniak 502 f.
- Chlorzink: Bild. des Chlorhydrates
185; Combination mit starken Amin-
basen 198; Wirk. auf Zinnoxid 526.
- Chlorzinn (Chlorid): zersetzende Wirk.
auf Thioschwefelsäure 372; Verh.
gegen Chlor 420; Einw. von Wasser
527 f.; Anw. zum Färben von Zucker
2765.
- Chlorzinn (Chlorür): Bild. des Chlor-
hydrates 184; Einw. von Schwefel in
Lösung 339; zersetzende Wirk. auf
Thioschwefelsäure 372.
- Chlorzirkonium (Tetrachlorid): Atom-
gewichtsbest. 115.
- Cholamid: Unters. 1674.
- Cholera: Wirk. von Natriumhyposulfit
2739.
- Choleraabacillus: Widerstand gegen Des-
infectionsmittel 2737, 2739.
- Choleraabakterien: Verh. 2264; Reduc-
tion von Nitraten, Widerstandsfähig-
keit 2265; Verh. in Milch, im Koth
2266; Verh. gegen andere pathogene
Mikroorganismen, Verh. im Wasser
2267; Giftigkeit, Lebensfähigkeit in
Fäcalsmassen 2268; Lebensfähigkeit
auf Nahrungsmitteln 2269 f.
- Cholesterin: Vork. eines Homologen im
Insectenpulver 2096; Vork. im Epheu
2115; Vork. im menschlichen Körper
2152; Vork. in Tunicaten 2156; Vork.
2171.
- Cholestrophan: Bild. 2026.
- Cholin: Bild. 1841; Vork. in *Vicia*
sativa 2107.
- Cholinderivate: Darst. 1341 f.
- Cholinjodid: Bild. 1988.
- Cholomethämoglobin: Vork., Bild. 2172.
- Chondrus Crispus: Vork. von Jod 2115.
- Choroidea: Unters. des schwarzen Farb-
stoffs an Rinderaugen 2169 f.
- Chrom: Atomgewicht 109 ff.; Oxyda-
tion durch Elektrolyse 295; Einw.
von Schwefelkohlenstoff 341; Anw.
zur Darst. von Graphit 428 f.; Atom-
gewichtsbest. 486 ff.; Darst. von
reinem, Eig., Atomwärme 490; Tren-
nung von Eisen 2304; Best. im Chrom-
eisenstein 2334, 2391; Nachw. 2388;
Best. in Eisen und Stahl 2390; Best.
im Chromeisenstein 2391; Trennung
von den Metallen der Schwefel-
ammoniumgruppe 2391 f.; Scheid. von
Zink 2405; Nachw. in Nahrungs-
mitteln 2517; Apparat zur Gewg.
2605; Legirung mit Nickel 2627.
- Chromalaun: Anw. in der Färberei
2843.
- Chrombeize: Darst. 2843.
- Chromcarburet: Bild. bei der Einw.
von Schwefelkohlenstoff auf Chrom
341.
- Chromeisen: Anw. zur Darst. von
Graphit 428.
- Chromeisenstein: Darst. 512; Best. des
Chroms 2334, 2391; Best. von Chrom
und Thonerde 2395.
- Chromerze: Reduction 2608; Anw. als
Futter für Schmelzöfen 2613.
- Chromharnstoff: Darst., Eig. seiner
Verbindungen 1947 f.
- Chromide: Darst. mit verschiedenen
Metallen 511 f.; siehe die entspre-
chenden Chromoxydverbindungen.
- Chromjoda. Kalium (Kaliumchromato-
jodat): Darst., Eig. 365.
- Chromoxybromid: Versuche zur Darst.
491.
- Chromoxycyanid: Versuche zur Darst.
491.
- Chromoxyd: Einw. auf Magnesium 435;
Einw. von Wasserstoffsuperoxyd, Best.,
Best. neben Chromsäure 2394; Anw.
in der Färberei (Beize) 2843.
- Chromoxyd-Baryum: Darst. 512.

- Chromoxyd - Cadmium: Darst., Eig. 511 ff.
 Chromoxyd-Calcium: Darst. 512.
 Chromoxyd-Eisen: Darst. 512.
 Chromoxyd-Kupfer: Darst. 512.
 Chromoxyd-Magnesium: Darst. 511 f.
 Chromoxyd-Mangan: Darst. 512.
 Chromoxyd-Zink: Darst., Eig., Verh. 511 ff.
 Chromoxyjodid: Versuche zur Darst. 490 f.
 Chromsäure: Umsetzung mit Wasserstoffsuperoxyd 241 f.; Verh. gegen Ueberschwefelsäure 385; Best. durch Titrieren 2390; Einw. von Wasserstoffsuperoxyd, Best. 2393; Best. neben Chromoxyd 2394; Einw. von Kobaltcyanid 2400; Anw. als Mittel gegen Rübennekrosen 2756; Anw. in der Gerberei 2840, in der Färberei 2843.
 Chroms. Ammonium (Monochromat): Darst., Krystallf., sp. G. 486 f.
 Chroms. Ammonium, saures (Dichromat): Anw. zur Atomgewichtsbest. des Chroms 109 f.; Eig. 487.
 Chroms. Ammonium (Dichromat)-Chlorquecksilber: Darst., Eig., Krystallf., sp. G. 488 f.
 Chroms. Ammonium (Trichromat): Darst., Eig., sp. G. 487.
 Chroms. Ammonium (Tetrachromat): Darst., Eig., sp. G. 487.
 Chroms. Anilin, saures (Dichromat): Bildungswärme 246.
 Chroms. Baryum: Anw. in der Analyse 2339.
 Chroms. Blei: Anw. in der Analyse 2326; Verunreinigungen 2425; Best. im Berlinergrün 2435, Nachw. in Nahrungsmitteln 2517; Anw. zur Kaffeeverfälschung, Nachw. 2520; Anw. zur Färberei von Zuckerwaaren 2785.
 Chroms. Chrom: Darst., Anw. in der Färberei 2843.
 Chroms. Py- $\alpha\beta$ -Dimethylchinolin: Darstellung, Eig. 1040.
 Chroms. Kalium, saures (Dichromat): Verh. gegen Natriumhyposulfit 85; Darst., 2660; Anw. in der Färberei (Beize) 2843; Darst. von grüner Flüssigkeit mit Kupfervitriol 2875.
 Chroms. Kalium (Trichromat): Darst., sp. G., Krystallf. 488.
 Chroms. Kalium (Tetrachromat): Darstellung, Krystallf., Eig., sp. G. 488.
 Chroms. Magnesium: Krystallf. 458 f.
 Chroms. Natrium (Dichromat): Darst. 2660.
 Chroms. o-Oxy- $\alpha\gamma$ -dimethylchinolin, saures: Darst., Eig. 1042 f.
 Chroms. Quecksilber, basisches: Darst., Eig. zweier Salze 490.
 Chroms. Silber (Monochromat): Darst., Eig. 490.
 Chroms. Silber, saures (Dichromat): Zus. 490.
 Chromsaures Silber-Ammoniak: Bild., Krystallf. 490.
 Chromstahl: Zus. 2608; Darst. 2617.
 Chromyldichlorid: Einw. auf Harnstoff 1947.
 Chrysanilidin: Nachw. im Rothwein 2572.
 Chrysanthemum cinerariaefolium: Bestandth. 2096.
 Chrysarobin: physiologische Wirk. 2188.
 Chrysenheksaidekahydrür: Darst., Eig. 750.
 Chrysenhydrür: Darst., Eig. 749.
 Chrysenoctaidekahydrür (Chrysenperhydrür): Darst., Eig. 750.
 Chrysenperhydrür: Darst., Eig. 750.
 Chrysoidin: Nachw. im Rothwein 2571 f.
 Chrysoin: Nachw. im Rothwein 2571.
 Chrysotil: Vork., Anal. 444 f.
 Cichorie: Nachw. im Kaffee, Gehalt an Chlor 2520.
 Cincholeuonverbindungen siehe die entsprechenden Cincholoiponverbindungen.
 Cincholoipon: Darst., Salze 2014; Bild. 2017; Hydrochlorid 2018.
 Cincholoiponsäure: Darst. 2014 f.; Salze 2015; Darst., Eig., Derivate 2016 f.; Darst., Hydrochlorid 2017.
 Cinchomeronsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60; Darst. 2018, 2019.
 Cinchonarinde: Anal. 2114.
 Cinchonidin: Umwandl. in Cincholoiponsäure 2018.
 Cinchonidin: saure Phenolsulfate, Darst. 2013; Oxydation 2016, 2017; Lösl. in Xylol 2478; Best. in der Chinarinde 2479.
 Cinchonin: Oxydation 2014; Lösl. in Xylol 2478.
 Cinchoninsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61; Ueberführung in Kynurin 1022; Krystallf. 1775, 1776; metamere Modification 1775; Eig., Krystallf. 1776; Verb. mit Dichromsäure 1777; Bild. 2018.
 Cinchoninsäure - Aethyläther: Darst.

- 1776; Salze, Verh. gegen Ammoniak, Verh. gegen Aethyljodid 1777.
 Cinchoninsäureamid: Darst., Platinsalz 1777.
 Cinchotenidin: Darst., Oxydation 2016.
 Cineol: Gewg. aus Lorbeerblätteröl 729; Vork. im Salbeiöl, im Macisöl 730.
 α -Cinnamenylchinolin: Bild. 1855.
 α -Cinnamenylcinchoninsäure: Darst. 1854; Eig., Salze, Bild., Zers. bei der Destillation, Oxydation 1855.
 α -Cinnamenylcinchonins. Magnesium: Darst., Eig. 1855.
 α -Cinnamenylcinchonins. Silber: Darst., Eig. 1855.
 Cinnamol-*m*-toluylendiamin: Darst., Eig., Verh. 880.
 Cinnamylaldehyd: Verh. gegen Acetessigäther 2600.
 Cinnamylcocaïn: Vork. 1845; Vork., Darst. aus Cocaablättern 1981; Nachw. im Cocaïn, Krystallf. 1982; Vork. 2114.
 Cinnamylidiäthylessigsäure-Aethyläther: Darst. 1833; Einw. von Barythydrat 1833 f.
 Cinnamylidiäthylketon: Bild. 1834.
 Cinnamylidenacin: Darst., Bromverb. 1096.
 Cinnamylketon: Darst., Eig., Krystallf. 806.
 Cinnamylpiperidid: Darst. 1854.
 Ciplyt: Aufschliessung 2717.
 Citraconanil: Const., Eig. 1783.
 Citraconsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59; Verh. gegen Anilin 2600.
 Citronellaaldehyd: Vork., Einw. von Brom, Reduction 2127.
 Citronellaalkohol: Darst., Reactionen 2127.
 Citronellaöl: Vork., Unters. 2127.
 Citronenöl: Jodabsorption 2509; Verh. bei der Concentration 1834.
 Citronensäure: Verbrennungswärme 250; Einfluß auf den Gasaustausch der Pflanzen 2083; Verh. gegen Permanganat 2316; Einfluß auf die Schwefelsäure-Titration 2338, Anw. in der Anal. 2356 f.; Anw. zur Inversion von Saccharose 2477; Best. im Citronensaft, Nachw. von Verfälschungen 2454; Saccharinreaction 2457; versuchte Synthese 2601; Unters. 2604; Einw. auf Nickelgeschirr 2620.
 Citronensäure-Triäthyläther: Verh. gegen Oxyisobuttersäure - Aethyläther 686.
 Citronensäure - Trimethyläther: Verbrennungswärme 251.
 Citronensaft: Best. der Citronensäure, Nachw. von Verfälschungen 2454.
 Citronensaures Silberoxydammoniak: Anw. in der Photographie 2875; Darstellung 2876.
 Coaks: Anw. in der Sodaindustrie 2654; Unters. des Flugstaubes bei Coaksgasheizung 2814.
 Cocablätter: Vork. von Cinnamylcocaïn 1845; Anal., Vork. von Cinnamylcocaïn 2114; Vork. von Hygrin 2483; Best. der Alkaloide 2493.
 Cocaïn: Zus. 1985.
 Cocaïn: Prüf. mit Permanganat 1982; physiologische Wirk. 2188; Vergiftung 2192; Farbenreaction, Reaction mit Goldchlorid 2483; Werthbest., Best. im Rohcocaïn 2483 f.; Darst. 2677.
 Cocamin: Const., Hydrochlorid 1984; physiologische Wirk., Zus. 1985.
 Coca-Nebenalkaloide: Spaltungsproducte 1845; Bestandth. 1983 f.
 Cocasäure: Untersch. von α -Truxillsäure 1854; Bild. 1984; Salze 1985.
 Cocas. Blei: Darst., Eig. 1985.
 Cochenille: Nachw. in Nahrungsmitteln 2525, im Rothwein 2568 f., 2572, 2574; Tödtung durch Schwefelkohlenstoff oder Petroleum 2740.
 Cochenillefarbstoff: Const. 1727.
 Cocosnufsbutter: Darst., Nachw. 2829.
 Cocosnuföl: Nachw. im Biberöl 2543 f.
 Cocosöl: Verseifungszahl 2501; Jodabsorption 2505; Darst., Verseifung, Werthbest. 2829.
 Cocrylamin: Vork. 1985.
 Cocryleconin: Vork., Zus. 1985.
 Cocrylsäure: Bild. 1985.
 Codeïn: Einw. von alkoholischem Kali 1990; Einw. von Ammoniakvanadinsulfat 2478; Nachw. 2481.
 Codeïnmethyliodid: Einw. von alkoholischem Kali 1990.
 Codimethin: Methylhydroxyd-Derivat, Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1988.
 Cognac: Best. des Fuselöls und Aromas 2583, 2584; Nachw. von Verfälschungen, Best. der Aetherarten 2584; Verfälschungen, Unters. 2780.
 Cohäsion: Definition 1.
 Colchicin: Lösl. 1969; Einw. von Ammoniumvanadinsulfat 2478; Nachw. in Leichen, Reactionen 2482.
 Collodiumemulsion, orthochromatische:

- Darst. 2876; hochempfindliche, Darst. 2878.
 Colloide: Molekulargewichtsbest. 136 137 f.; Krystallisation 2073.
 Colloïdlösungen: Gefrieren 214.
 Colophonium: Verfälschung von Cassiaöl 2513; Anw. für Lößpulver 2614.
 Colorimeter: Beschreibung 2587.
 Colostrum: Anal. 2174.
 Columbit: Anal. 2415.
 Compressibilität: des Quecksilbers, des gewöhnlichen Glases, des Krystallglases und der Metalle 152; von Wasser (Brunnenwasser und Seewasser), Alkohollösungen, Kohlenwasserstoffen, Alkoholen, Salzlösungen (Chlornatriumlösung) 164.
 Concentrationstein: Anal. 2606.
 Condensator: Best. der Capacität desselben in elektromagnetischem Maße 261.
 Conditoreiwaaren: Nachw. von Arsen und Zinn 2517.
 Conglutin: Einw. von heißem Wasser 2071; Nährwerth 2750.
 Congokaffee: Zusatz 2810.
 Congoroth: Bild. 1908; Anw. als Indicator 2812.
 Coniceidin: Polymerisation 603.
 α -Conicein: Const. 1975.
 β -Conicein: Const. 1975.
 γ -Conicein: Polymerisation 603; Darst., Const. 1975.
 Coniferin: Reactionen 2522.
 Coniin: Beziehung zwischen Brechung und Drehung einer a) alkoholischen Lösung und b) einer Chloroformlösung 324 f.; Einw. von Chlorkalk 1975; Synthese 1976.
 Conoxin: Const. 1975.
 Conserven: Unters., Zus. von Suppen- und Gemüseconserven 2808, 2809.
 Conservierungsmittel: für Holz 2740; für Fleisch, Zus. 2741.
 Constitution, chemische: von Verbindungen bedingt durch die Eigenschaften der Atome 63; Beziehung zur physiologischen Wirk. 2184.
 Convection, elektrische: elektromagnetische Wirk. 303.
 Convectionsströme: elektromagnetische Wirk. 303.
 Conydrin: optische Activität, Erörterung der Const. 822.
 Copaiuaöl: Jodabsorption 2509; Nachw. im Pfefferminzöl, Reaction mit Goldchlorid 2512.
 Copallack: Darst. 2835.
 Copiapit: Anal. 467.
 Copraöl: Unters. 2829.
 Coprolithenmehl: Anw. als Dünger 2718.
 Coquimbit: Anal. 467.
 Corallen: verschiedene Lösl. in Meerwasser 457.
 Corydalin: Darst., Eig., Salze, Reactionen 2012.
 Cotarnin: Derivate 1994 f.; Const. 1997; Einw. von Jodmethyl 1998; Bild. 2000.
 Cotarninoxim: Eig., Salze 1994.
 Cotarniumbromid: Const. 1997.
 Cotarnlacton: Darst., Eig., Verh. gegen Essigsäureanhydrid, gegen Benzoesäureanhydrid 1996.
 Cotarnlactonsäure: Darst., Salze 1996.
 Cotarnlactons. Baryum: Darst., Eig. 1996.
 Cotarmethinmethylchlorid: Einw. von Hydroxylamin 1995.
 Cotarnon: Oxydation 1995.
 Cotarnonnitril: Bild., Eig., Dibromid 1995.
 Cotarnsäure: Darst. 1995 f.; Eig., Derivate, Verh. gegen Jodwasserstoff 1996 f.; Const., Einw. von Brom 1997.
 Cottonöl siehe Baumwollsaamenöl.
 Crataegus Oxyacantha: Vork. von Calciumoxalat 2092.
 Creolin: Zus., physiologische Wirk. 2189; antiseptische Eig. 2220, 2222; Zus. 2222 f.; Gehalt an Phenolen und Pyridinbasen 2223 f.; Vergleich des englischen und deutschen Fabrikats 2224; Wirk. auf Mikroorganismen 2225; Anw. zur Desinfection von Darmentleerungen 2787, 2788; (Pearson) Unters. 2837.
 Cresol-Phenol, thymolisirtes: Zus. 2837.
 Cresyl Jeyé: Zus. 2837.
 Crocein: Nachw. im Rothwein 2571.
 Croceingelb: Bild. 1918.
 Croceinsulfosäure siehe β -Naphtol- α -monosulfosäure.
 Crocetin: Best. 2118.
 Crotonöl: Nachw. von Verfälschungen 2500; Lösl. in Eisessig 2543.
 Crotonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 54; Bild., Const. 617; Thioderivate 2600.
 Crotonsäuren: Const., Einw. von Jodwasserstoff 2608.
 Crotonylen: Darst., Eig., Bromwasserstoffverbindungen 705.
 Crotonylen dibromid: Darst., Eig., Bromirung 706.

- Cubebenöl: Jodabsorption 2509.
 Cubebin: Vork. 2120.
 Cumarin: Vork. in *Ageratum mexicanum* 1602; Umwandl. in o-Cumarsäure 1760.
 m-Cumarsäure: Darst. aus m-Monoamidozimmtsäure 1755; Umwandl. in p-Mononitro-m-oxyzimmtsäure 1756; siehe m-Monooxymimtsäure.
 o-Cumarsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57; Vork. in *Ageratum mexicanum* 1602; Darst. aus Cumarin, Verh. gegen Säuren 1760.
 p-Cumarsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57; Verh. gegen Säuren, Darst. 1760.
 Cumenylacrylsäure: Bild. aus Cuminalmalonsäure 1817.
 Cumenylcarbamins. Cumylamin: Darst., Eig. 904.
 p-Cumenylpropionsäure: Const. 1815; Darst., 1816 f.; Umwandl. in p-Hydrozimmtmonocarbonsäure 1818.
 Cumenylthioharnstoff: Verh. gegen Monochloressigsäure 905.
 Cumenylthiohydantoin: Darst., Eig. 905.
 ψ -Cumidin: Verh. gegen Schwefel, Bild. einer Thiobase 871.
 Cuminaldehyd: Bild. aus Dioxycumylphosphinsäure, Einw. von unterphosphoriger Säure 1456; Verh. mit unterphosphoriger Säure 1959.
 Cuminalmalonsäure: Darst., Eig., Zers. 1816; Schmelzp. 1816 f.
 Cuminol: Einw. von Malonsäure, Bild. aus Cuminolmalonsäure 1816.
 Cuminol-m-toluyldiamin: Darst., Eig. 880.
 Cuminsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57; Bild. 1818.
 β -Cumolsulfamid: Oxydation 1904.
 Cumylacetessigsäure-Aethyläther: Darstellung, Umwandl. in Cumylaceton 1818.
 Cumylaceton: Darst., Eig., Oxydation, Oxim 1818.
 Cumylacetoxim: Darst., Eig. 1818.
 Cumylamin: Derivate, Salze 903 f.
 Cumylchlorid: Einw. auf Malonsäure-Aethyläther 1817, auf Acetessigäther 1817 f.
 Cumylendiazosulfid: Darst., Schmelzp. 1868.
 Cumylmalonsäure: Darst., Eig. 1817.
 Cumylmalonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1817.
 Cuprein: Isomerie mit Oxycinchonin, Reindarst. 2020; Eig., Salze 2021.
 Cussambrium spinosum: Unters. des Oels 2123.
 Cyamelid: physiologische Wirk. 2184.
 Cyan: Bild. in der umgekehrten Flamme 353; Einw. auf Hydroxylamin 1255; Bild. bei der Steinkohlendestillation 2662.
 Cyanacetaldehyd: Darst., 1462.
 Cyanaceton: Bild. 644.
 Cyanacetophenon: Unters. 2601.
 Cyanäther: Flüchtigkeit 232.
 Cyanäthyl: Umwandl. in Pyrrolderivate, Natriumverbindung 816; dimolekulares, Bild. 817; siehe Aethylcyanid.
 Cyanäthylidendiphenyldiamin: Eig., Salze 1462.
 Cyanaldehyd: Darst. 1462 ff.
 Cyanamid: Derivate 666; Bild. aus Kohlensäureamiden 668.
 Cyanamide, substituierte: Darst. 638.
 Cyanammonium: Bild. bei der Leuchtgasdarstellung 2662.
 Cyananilin: Einw. von Hydroxylamin 1190, 1223, 1227.
 m-Cyanbenzoesäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 56.
 o-Cyanbenzylchlorid: Einw. auf Natriumacetessigester 1659.
 p-Cyanbenzylchlorid: Darst., Eig., Kristallf. 661.
 o-Cyanbenzylcyanid: Verh. gegen Hydroxylamin 660 f., 1235, 1237.
 p-Cyanbenzylcyanid: Darst., Eig., Kristallf. 661.
 o-Cyanbenzylessigsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1660.
 Cyanbernsteinsäure-Aethyläther: Anw. zu Synthesen 2600.
 Cyanbromid: Bild., Einw. von Jodwasserstoff 2330.
 Cyanbromquecksilber-Cyanzink-Ammoniak: Darst., Verh. 570.
 γ -Cyanbutenylamidoxim: Bild., Umlagerung 1234.
 α -Cyanbuttersäure-Aethyläther (Aethylcyanessigsäure-Aethyläther): Darst., Eig. 637.
 α -Cyanbuttersäureamid: Eig. 638.
 Cyancampher: Erk. der Const. durch die Bildungswärme 244; Einw. von Alkohol und Natrium 1617 f.; Verseifung 1618.
 o-Cyanchinolin: Darst., Eig., Verseifung 1031.

- p-Cyanchinolin: Einw. von Hydroxylamin 1216.
- Cyanchlorid: Bild., Einw. von Jodwasserstoff 2330.
- Cyaneisen - Blei (Blei - Eisencyanid): Nichtbild., Verh. 617 f.
- Cyaneisen-Kalium (Kalium-Eisen-Cyanverbindung): Darst. eines neuen 618.
- Cyaneisenwasserstoff siehe Wasserstoffeisencyanid.
- Cyannessigsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
- Cyannessigsäure - Aethyläther: Unters. der Derivate 637; Anw. zu Synthesen 2601.
- Cyannessigsäureamid: Unters. der Derivate 637.
- o-Cyanhydrozimmtsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1660.
- Cyanide: Nachw. 2331.
- Cyanisobutyraldehyd: Darst., Eig., Verh. 1463.
- Cyanoisovaleraldehyd: Darst., Eig., Verh. 1463.
- α-Cyanoisovaleriansäure - Aethyläther: Darst., Eig. 638.
- α-Cyanoisovaleriansäureamid: Eig. 639.
- Cyanjodid: Bild. 2330.
- Cyankalium: Anw. in der Anal. 2400; Anw. in der Elektrolyse 2409 f.; Nachw. in der gerichtlichen Anal. 2433.
- Cyankobalt (Kobaltcyanid): Anw. zur Kobaltbest., Eig. 2400.
- Cyanmethyl siehe Methylcyanid.
- Cyanönanthalddehyd (Cyanönanthol): Darst., Eig. 1463 f.
- Cyanovaleraldehyd siehe Cyanoisovaleraldehyd.
- p-Cyanphenylacetamid: Darst., Eig. 662; Darst. 1237.
- p-Cyanphenyl-Aethenylamidoxim: Darstellung, Einw. von Natriumnitrit 1237.
- p-Cyanphenyl-Aethenylazoximbenzenyl: Darst. 1237.
- p-Cyanphenyllessigsäure: Darst., Eig., Silbersalz 662.
- Cyanphenylhydrazin: Verh. gegen Propionsäureanhydrid 837 f., gegen Benzoylchlorid 838.
- Cyanplatinammoniak (Körper Pt(CN)₄ · 2 NH₃): Darst., Eig. 595.
- Cyanplatinkalium (Kaliumplatincyanür): Chlorverbindung, Verh. desselben gegen Ammoniak 594 ff.
- Cyanpropionaldehyd: Darst., Eig., Verh. 1462.
- α-Cyanpropionsäure - Aethyläther (Methylcyanessigsäure-Aethyläther): Darstellung, Eig. 637.
- α-Cyanpropionsäureamid: Eig. 638.
- Cyanpropyl siehe Propylcyanid.
- Cyanpropylidendiphenyldiamin: Darst., Eig. 1462 f.
- Cyanquecksilber: Verb. mit Cyanzink und Quecksilberchlorid, Verb. mit Kupferchlorid 623; Einw. auf Diphenylmonochloressigsäure - Aethyläther 1830; Zers. durch Kohlensäure 2432; Nachw. 2433.
- Cyanquecksilber-Bromzink: Unters. 570.
- Cyansäure: Anw. zur Bild. von Allophan säurederivaten 685 f.
- Cyansäure - Aethyläther: Molekulargewichtsbest. aus der Gefrierpunkterniedrigung 132.
- Cyansäure-Phenyläther: Verh. gegen Benzamidin 826; Einw. von Hydroxylamin 1257.
- Cyans. Kalium: Einw. auf p-Homobenzenylamidoxim 1207; Einw. auf Xylenylamidoxim 1212; Einw. auf Chinolin-p-methenylamidoxim 1218; Einw. auf Oxalendiamidoxim 1226, auf Succinendiamidoxim 1230; Einw. auf Methylhydrazin 1252; Einw. auf β-Naphtylhydrazinchlorhydrat 1301 f.
- Cyan-o-sulfamide: Umwandl. in die Sulfonide 2676.
- m-Cyantoluol: Darst., Eig., Verh. 779 f.
- p-Cyantoluol: Umwandl. in p-Cyanbenzylcyanid 1235.
- ω-Cyan-p-toluylsäure: Darst., Eig., Salze 663.
- ω-Cyan-p-toluylsäureamid: Darst., Eig. 662.
- Cyan-p-tolylhydrazin: Darst., Eig. 838; Verh. gegen Propionsäureanhydrid, gegen Benzoylchlorid 839.
- Cyanursäure: Bild. aus asymmetrischen Dialkylharnstoffen 673; Einfluss auf die Harnstoffbildung 2174; physiologische Wirk. 2184.
- Cyanursäure - Aethyläther: Molekulargewichtsbest. aus der Gefrierpunkterniedrigung 132.
- α-Cyanvaleriansäure - Aethyläther (Orthopropylcyanessigsäure - Aethyläther): Darst., Eig. 637.
- α-Cyanvaleriansäureamid: Eig. 638 f.
- Cyanverbindungen: Darst. einer neuen Reihe von Tricyaniden 626 ff.; Nachw. in der gerichtlichen Anal. 2432; Bild. bei dem Leuchtgas und am Ammoniak 2662.
- Cyanwasserstoffsäure (Blausäure): Verh.

- gegen Emulsin 28; Bild. bei der Verbrennung 353; Darst. der wasserfreien 617; Einw. von Phenylhydrazin 1256; Einw. auf Glycoson 2082; Einw. auf Mannose 2036; physiologische Wirk. 2188, 2192; Bild. aus Cyanverbb. 2432.
- Cydoniaschleim: Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097.
- Cymol: Bild. aus Terpentinöl 739; Bild. aus Monochlorcampher, aus Monobromcampher 1611; Bild. aus Citronellaaldehyd 2127.
- Cyneol: Vork. im Myrthenöl 2128.
- Cyperus esculentus: Untersch. des Oels 2122.
- Cystin: Vork. im Harn 2179 f.
- Cystinurie: Untersch. des Harns auf Pto-
maine 2179; Vork. von Schwefel,
Harnanal. 2180.
- Dämpfe: Best. der Schallgeschwindigkeit 123 ff.; Beziehungen zu Gasen 125; Spannkraft derselben als Function der Temperatur 159; Allgemeine Gesetze der Ausdehnung und Compression 160; Dampfspannung von Lösungen 165; Dampfspannung der Hydrate des Chlorkalciums 182 f.; Einfluss der Temperatur auf die Diffusion, auf die Verdampfung 200 f.; Untersch. der Ausdehnung 220 f.; Verdampfung und Dissociation 260; Einfluss der Elektrizität auf die Verdampfung 265; Durchgang der Elektrizität 301.
- Dänemark: Zus. der Butter 2747, 2748.
- Dammarharz: Untersch. Bestandth. 2129.
- Dampfdichte (Gasdichte): Methode zur Best. 122 f.; Best. bei hoher Temperatur 123; Bestimmung derselben mittelst der Schallgeschwindigkeit in Dämpfen 123 ff.; Best. unter vermindertem Drucke, Apparat 126; verbesserte Methode der Best., Correctur für die Volumänderung der verdrängten Luft 126 f.; Best. durch Druckänderung bei der Vergasung 127; Best. bei sehr hohen Temperaturen 127 f.; Best. für Wismuth, Phosphor, Antimon, Arsen, Thallium, Quecksilber, Schwefel 128; Best. für Kupferchlorür, Silberchlorid 128; Best. unter vermindertem Drucke, des Fluorwasserstoffs, der Selenchloride 129, des Antimonpentachlorids unter vermindertem Drucke 129 f.; Apparat zur Best. 2586.
- Dampfdruck: statische und dynamische Messung desselben von chemisch gebundenem und absorbirtem Wasser 159; ähnlicher Verbdg. von Elementen in Bezug auf die Stellung derselben im periodischen System 160 f.; des Chinolins 160.
- Dampfdruckverminderung: Anw. zur Molekulargewichtsbest. 141.
- Dampfkessel: Anw. von leichten Kohlenwasserstoffen als Speiseflüssigkeit, Entfernung des Magnesiums aus dem Speisewasser, Zerstörung des Kesselblechs durch die Feuerung, Bild., Zus. des Kesselsteins 2812.
- Dampfspannung (Dampftension): wässriger Lösungen 168 ff.; Beziehung zum osmotischen Druck 203 ff.; siehe Dämpfe.
- Darminfäulnis: Einfluss auf die Bild. von Kynurensäure 2177; Stärke bei Cystinurie 2180.
- Darmgase: Vork. von Methylmercaptan 2151.
- Darmsaft: Bedeutung für die Verdauung 2150.
- Datura stramonium: Vergiftung 2193.
- Decipium: Nachw. 2393.
- Decylglycerin: versuchte Darst. 1349.
- Decylglycerinanhydrid (Oxyd $C_{10}H_{20}O_2$): Darst., Eig. 1349.
- α -Decyl- β -isopropylacrylsäure: Vork. 2122.
- Dehydracetsäure: Affinitätsgrösse (elektrische Leitfähigkeit) 61; Untersch. 2601.
- Dehydrattemperatur: Characteristicum der primären Alkohole 1314.
- Dehydrodiacetylävulinsäure: Verh. gegen Ammoniak 2603.
- Dehydrodiacetylcapronimid: Darst., Krystallf. 1560.
- Dehydrofichtelit: Vork., Identität des durch Reduction des Fichtelit gewonnenen mit Retendodekahydrür 711; Gewg. 712.
- Dehydrothiotoluidin: Darst., Eig., Diazotirung 868; Darst., Eig., Derivate, Const. 873; Verh. gegen Kali 874.
- Dehydrothiotoluidinsulfosäure: Darst., Eig., Salze 873.
- Dehydrothiotoluidinsulfos. Ammonium: Darst., Eig. 873.
- Delphinus phocaena: Untersch. des Oels 2158.
- Deltametall: Elasticität 152; Darst. Zus., 2627; Untersch. 2628.
- Densitätszahl: Untersch. 2293.

- Descloizit: Vork., Anal. 542 f.
 Desinfectant Jeyé: Zus. 2837.
 Desinfection: Unters. von Chlorkalk, Theer, Carbonsäure etc. in ihrer Wirk. auf Bacterien 2217 f.; von Brunnen, Ausführung 2736, von Localen 2736, 2737, von Darmentleerungen 2737, von Abfallstoffen 2738, von Eisenbahnwagen, Anw. von Wasserdampf, von Hyposulfiten, von Magnesiakohle, von Thiocampher 2739.
 Desinfectionsmittel: Anw., Wirk., verschiedene 2227 f.
 Desinfectionspulver: Best. der Carbonsäure 2448.
 Desmotropie: Vork. bei den Bromtetraäthylphloroglucinen 1437 ff.
 Desoxybenzoin: Einw. von Ammoniumformiat 938; Unters. der Derivate 1584 f.
 Desoxybenzoinoxim: Umlagerung mit Phosphorpentachlorid 1157.
 Desoxyipyranilpyroinsäure: Identität mit Brenzweinsäure 1785.
 Desoxytoluin: Darst., Schmelzp., Lösl. 1590.
 Destillation: Beschreibung von Apparaten 2590.
 Deuteroalbumose: Bild. im Harn 2178.
 Deuteroelastose: Darst. 2075.
 Deuteromyosinose: Bild., Eig. 2075.
 Dextrane: Verh. gegen Methylalkohol, Scheid. von Raffinose 2474.
 Dextrin: Molekulargewichtsbest. 137; Beziehung zu Stärke 2064; Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097; Bild. 2150; Unters. 2461; Verfälschung narcotischer Extracte 2492; Nachw. in Milch 2526; Verzuckerung neben Invertzucker 2756; Darst. 2767, 2774.
 Dextrosazon: Schmelzp. 2058.
 Dextrose: Formel für die Reduction durch alkalische Kupferlösung 93; Beziehung zwischen Brechung und Drehung einer wässrigen Lösung 324; Reaction gegen Kupfersulfat 515; Einw. von Essigsäureanhydrid 2041; Const., Einw. von Phenylhydrazin 2044; Verb. mit Zink 2046; Bild. aus Maltobionsäure 2054; Beziehung zu Stärke 2064; Vork. im Eucalyptushonig 2115; Assimilation, Vork. im Harn 2133; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Verh. gegen Permanganat 2316; Einw. von schwefelsaurem Kupferoxydammonium 2459; Best. im Wein 2463; Einfluss des Saccharins auf die Reactionen 2465; Kohlensäurebild. beim Vergähren 2771; Vergärung 2776, 2794.
 Dextroseanilin: Aenderung des Drehungsvermögens durch Lösungsmittel 325.
 Dextrosecarbonsäurephenylhydrazid: Darst., Eig. 1294.
 Dextrosehydrat: Bild. 2099.
 Dextrophenylhydrazin: Darst., isomere Verb. 2044.
 Dextroseluidin: Aenderung des Drehungsvermögens durch Lösungsmittel 325.
 Diabetes: Assimilation des Milchwuckers 2133; Ursache 2142; Kohlensäureausscheidung, Einfluss der Diät auf den Zuckergehalt 2143.
 Diametamid: Verh. gegen Salpetersäure 613.
 Diacetbernsteinsäure-Aethyläther: Verseifungsproducte, Abkömmlinge 2602.
 Diacetonoxalsäure: Bild., Verb. 1726.
 Diacetoxy - α - naphthylphenylketon: Darst., Schmelzp. 1583 f.
 Diacetoxy - β - naphthylphenylketon: Darst., Schmelzp. 1583.
 Diacetoxy - p - tolylphenylketon: Eig. 1584.
 Diacetyl: Einw. auf Pentaamidopentol-tetrachlorhydrat 1189; Unters. 1533 f.; Bild. aus β -Dibromlävulinsäure, Reduction 1534; Unters. der Homologen 1534 f.
 Diacetyl adipinsäureester: Verh. gegen Salzsäure 1336.
 Diacetyläthylendiamin: Verh. gegen Salpetersäure 609.
 Diacetyläthylendiphenyldiamin: Darst., Eig. 1082.
 Diacetyl-n-äthylpyrrol: Darst., Eig. 801.
 Diacetyl- β' -Aethyl- α -stilbazolin: Darst., Eig. 1008.
 Diacetyl- α -anisildioxim: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1588.
 Diacetyl- β -anisildioxim: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1588.
 Diacetyl- β -benzildioxim: Bild. aus α -Benzildioxim 1154; Bild. 1181; Molekulargewicht 1182.
 Diacetyl- γ -benzildioxim: Darst., Eig. 1181.
 Diacetylbenzyl - p - phenyldiamin: Darst., Eig. 881.
 α - ω -Diacetylcaponamid: Darst. 1560.
 α - ω -Diacetylcaponensäure: Darst., Salze, Lösl. 1560.

- α - ω -Diacetylcaprone Säure - Aethyläther: Darst., Siedep. 1560.
- Diacetyldiamidodithylanilinphtalein: Darst., Eig., Einw. von Salzsäure 2861.
- Diacetyldiamidoditolyl-disulfid: Darst., Eig. 1367.
- Diacetyldiamido-hexamethylen: Darst., Eig. 1745.
- Diacetyldiamidophenazin: Darst., Eig. 885.
- Diacetyldicarbonsäure: Unters. 1333.
- Diacetyl - m - dichlorhydrochinon: Schmelzp. 1624.
- Diacetyl - p - diketo-hexamethylentetracarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh., Natriumsalz 607 f.
- Diacetyldimethylamidochinoxalin: Darst., Eig. 887.
- Diacetyl- β -dinaphtyl-p-phenylendiamin: Darst., Eig. 917.
- Diacetyldinitro-p-dioxydiphenyltrichloräthan: Darst., Eig. 1442.
- Diacetyldinitrotoluhydrochinon: Bild. aus Monoacetyldinitrotoluhydrochinon, Eig. 1634.
- Diacetyl- β - γ -dioxynaphtalin: Darst. 1424.
- Diacetyldioxyphenylsulfid: Schmelzp. 1431.
- Diacetyldiphenylacetylendiharnstoff: Darst., Eig., Verseifung 677.
- Diacetyl-di-p-tolylamidomethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 898.
- Diacetylessigsäure-Aethyläther: Const. 2603.
- Diacetylleuxanthon: Schmelzp. 1581.
- Diacetylglutarendiamidoxim: Darst., Umlagerung 1233.
- Diacetylglutarenimidodioxim: Darst. 1234.
- Diacetylhomoterephtalendiamidoxim: Darst., Umlagerung 1236.
- Diacetylhydrastininnoxim: Darst., Eig. 2003.
- Diacetylhydrochinontetracarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 607.
- α -n-Diacetyldiol: Bild. 1764.
- β -n-Diacetyldiol: Darst. aus α -Indolcarbonsäure, Eig., Verh. 1312; Darst., Eig. 1764.
- Diacetyl - 3,6 - Isoeuxanthon: Darst., Schmelzp. 1582.
- Diacetyl - β - Isoeuxanthon: Darst., Schmelzp. 1581.
- Diacetyl - p - naphtylendiamin: Darst., Eig. 995.
- Diacetylosazon: Darst. 1534.
- Diacetyloxalendiamidoxim: Darst., Eig., Umlagerung 1225.
- Diacetyl- α -oxycinchonin: Darst., Eig. 2020.
- α - ω -Diacetylpentan: Darst., Eig. 1559 f.; Darst., Schmelzp., Siedep., Lösl. 1560.
- α - ω - Diacetylpentandioxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1560.
- Diacetylphenanthrenchinondioxim: Darst., Eig. 1187.
- Diacetylphenylazonaphtoresorcin: Darst., Eig. 1445 f.
- α - β - Diacetylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1265; Bild. 1266.
- Diacetylphenylimid-Phenol: Darst. 1683.
- Diacetylpyrocoll: Molekulargewichtsbestimmung 134.
- Diacetylsalicylamidoxim: Darst., Eig. 1683.
- Diacetylsolanidin: Darst., Eig. 2028.
- Diacetylstilbendianin: Darst., Eig. 961.
- Diacetylsuccinendiamidoxim: Darst., Eig., Krystallf. 1230.
- Diacetylsuccinenimidodioxim: Darst., Eig. 1231 f.
- Diacetyltetrahydro-o-naphtylendiamin: Darst., Eig. 994.
- Diacetyltetrahydro-p-naphtylendiamin: Darst., Eig. 996.
- Diacetyl-ac-tetrahydro-1,5-naphtylendiamin: Darst., Eig. 975.
- Diacetyl-m-tolidin: Darst., Eig. 779.
- Diacetyl- α -tolildioxim: Darst., Schmelzp. 1590.
- Diacetyl- β -tolildioxim: Darst., Schmelzp. 1590.
- Diacetyltoluhydrochinon: Nitrirungsproduct 1633.
- Diacetyltraubensäure - Dimethyläther: Molekulargewichtsbest. 135.
- α - β - Diacilpiperazine: Darst., Verh. 1089.
- α - γ -Diacilpiperazine: Darst., Unters. 1082 ff.
- Diäthyltetramidobenzol: Darst., Eig., Salze 891.
- m - m - Diäthoxydioxybenzoesäure: Bild. 1391.
- Diäthoxydiphenyl - α , γ - diacilpiperazin: Darst., Eig. 1084.
- Di - p - äthoxydiphenylpiperazin: Darst., Eig. 1081.
- Diäthoxyoxydichinoly: Zinnchlorürverbindung, Hydrochlorid, Hexabromid 2023.
- Diäthylacetessigsäure-Aethyläther: Condensation mit Benzaldehyd 1833.
- Diäthyl-m-amidophenol: Verh. gegen

- Benzotrichlorid 911; Einw. von Tetrachlorphtalensäureanhydrid 2861.
- Diäthylamido- α -propionsäure: Unters. 2600.
- Diäthylamin: physikalische Constanten 780; Verh. gegen Phenyllessigsäurechlorid 1895; Einw. des Chlorhydrats auf Fluoresceinchlorid 2861.
- Diäthylanilin: Anw. zur Darst. von Indaminen 2855.
- p-Diäthylbenzol: Eig., Derivate 728.
- p-Diäthylbenzolsulfamid: Darst., Eig. 728.
- p-Diäthylbenzolsulfos. Cadmium: Darst., Eig. 728.
- Diäthylidibenzylamidotriphenylcarbinolsulfosäuren: Anw. der Natronsalze (Säuregrün, Lichtgrün 8) 2853.
- Diäthylidibenzylamidotriphenylmethan: Darst. 2851; Darst., Einw. von Chloranil 2853.
- Diäthylbernsteinsäuren: Unters. 2602.
- Diäthylidimethylindaminsulfid: Eig., Zinksalz 931; Verh. 932; Darst. 2856.
- Diäthylidimethylindamintiosulfonat: Darst., Eig. 931; Verh. 932.
- Diäthylidimethylthioninchlorid: Darst., Eig. 932.
- Diäthylidimethylthioninjodid: Darst., Eig. 932.
- Diäthylidioxazobenzol: Darst., Reduction 2869.
- s-Diäthylidiphenylrhodamin: Darst. 2860.
- Diäthylendianilin: Bild. 1006.
- Diäthylendiphenyldiamin siehe Diphenylpiperazin.
- Diäthylendiphenylentetramin: siehe p-Diamidodiphenylpiperazin.
- Diäthylenphenyltriämin: Darst., Eig., Salze 789.
- Diäthylelessigsäure: Bild. 1834.
- Diäthylharnstoff: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51.
- Diäthylharnstoff: Verh. gegen Aldehyde 673 f.
- Diäthylharnstoff (unsymmetrischer): Darst. von Salzen 672.
- Diäthylhexadecylamin: Darst., Eig. 665.
- Diäthylketon: Einw. von Ameisenäther und Natriumäthylat 1515; Einw. von Amylnitrit und Salzsäure 1518; Einw. von Essigäther 1550; Condensation mit Aethylmercaptan 2673.
- Diäthylmercaptol: Darst. 2673.
- Diäthylmethylbenzylamidotriphenylmethan: Darst. 2851.
- Diäthylmethyluracil: Darst., Eig. 699.
- Diäthylmethylsulfinjodid: Zersetzungsproducte 1331; Dissociation 1332 f.
- β -Diäthyl-naphtylamin: Reinigung, Salze, Reduction 996 f.
- Diäthylloxäthylamin: Darst. 1170.
- p-Diäthylphenol: Darst., Eig. 729.
- Diäthylphenylazoniumhydroxyd: Darst., Eig. 1260.
- Diäthylphenylazoniumjodid: Darst., Eig. 1260.
- Diäthylprotocatechusäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
- Diäthylrhodamin: Bild. 2668.
- Diäthylsulfon: physiologische Wirk. 2183.
- Diäthylsulfonäthylmethan: Darst. 2672.
- Diäthylsulfonäthylmethylmethan: Darstellung 1861; Isomerie mit Isobutylidendiäthylsulfon 1862.
- Diäthylsulfondiäthylmethan: Bild. 1863; Darst., Eig. 2673.
- Diäthylsulfondibrommethan: Darst., Eig., Verh. gegen Alkalien 1863; Einw. von Phenylmercaptan 1864.
- Diäthylsulfondichlormethan: Darst., Eig. 1863.
- Diäthylsulfondijodmethan: Darst., Eig. 1863.
- Diäthylsulfondimethylmethan: Darst., Eig. 1861; Bild. 1863.
- Diäthylsulfonmethan: Bild., Einw. von Jodalkylen 1862; Eig., Einw. von Halogenen 1863.
- Diäthylsulfonmethyläthylmethan: Darstellung 2672.
- Diäthylsulfonmethylmethan: Darst., Einw. von Aethyljodid 2672.
- Diäthylsulfonmonophenylsulfonmethan: Darst., Eig. 1864.
- Diäthylsulfonphenylmethylmethan: Darst., Eig. 1862.
- Diäthylsulfonthiophenylmethan: Darst., Eig., Oxydation 1864.
- p-Diäthylthiophenol: Darst., Eig. 729.
- Diäthyltoluindaminsulfid: Darst., Eig. 934; Darst. 2857.
- Diäthyltoluindamintiosulfonat: Darst., Eig. 934.
- Diäthyltoluthionin: Darst. des Zinksalzes 934.
- Diäthyltoluthioninchlorid: Darst. 2857.
- Dialkylharnstoffe (unsymmetrische): Salze, Condensationen, Zersetzungen 671.
- Diallyl: Unters., Const. 759.
- Diallylanilin: Bild. 1272.
- Diallylcarbinol: Ueberführung in das Anhydrid $C_7H_{11}(OH)_2O$ eines fünf-

- atomigen Alkohols 1350; Umwandl. in einen fünfatomigen Alkohol 1351.
- Diallylcarbinoldichlorhydrin: Darst., Verh. gegen Wasserstoff 1349.
- Diallyloxalsäure: Verh. gegen Salpetersäure, gegen Schwefelsäure 2600.
- Diallyltetrabromide: Darst., Eig., Krystallf. von isomeren 758.
- Dialysator: Beschreibung 2586.
- Dialyse: Anw. zur Darst. von Kry stallen 3 f.
- Diamant: Verbrennungswärme 248 f.
- Diamidoacetone: Bild. aus Dibenzamido- pyrrolin 1672; Eig., Platindoppelsalz 1673.
- Diamidoäthoxynaphtylphenyl: Einw. von β -Naphthol 1128.
- Diamidobenzhydrol: Darst., Schmelzp., Lösl. 1566.
- Diamidobenzol: Anw. in der Anal. 2350.
- Diamidobenzolsulfosäure: Affinitäts- größe (elektrische Leitfähigkeit) 62.
- α -Diamidobenzophenon: Darst. von Farbstoffen mit Resorcin resp. α -Naph- thol, Schmelzp. 1566.
- Diamidobenzophenone: Unters. 1566 f.
- Diamidocarbazon: Darst. von Tetraazo- farbstoffen 2868.
- Diamidodikresol: Bild., Eig. 865.
- Diamidodimethylstilbensulfid: Darst., Eig., Salze, Derivate 870 f.
- Diamido-p-dioxydiphenyltrichloräthan: Darst., Eig. 1442.
- p-Diamido-p-diphenoläthylenäther: Darst. von Tetraazofarbstoffen 2867.
- Diamidodiphenylchinoxalin: Darst., Eig., Diacetylverb. 888.
- p-Diamidodiphenylpiperazin: Darst., Eig., Ueberführung in Farbstoffe 938, Bild. von Farbstoffen mit Naph- tylamin- resp. Naphtolsulfosäuren 1080.
- Diamido-ac.-ditetrahydro-1,5-naphtyl- harnstoff: Darst., Eig., Verh., Doppel- salze 976.
- Diamidodi-ac.-tetrahydro-1,5-naphtyl- sulfharnstoff: Darst., Eig. 975.
- Diamidodityldisulfid: Darst., Eig. 1367.
- p-Diamidohexamethylen: Darst. 1744; Salze 1744 f.; Acetylverbindung 1745.
- Diamidohexan: Bild., Chlorhydrat 802; Darst., Eig., Verh. 1298.
- Diamidohydrochinon: Darst., Eig., Verh., Const. 1627.
- Diamido-p-kresol-Methyläther: Darst., Eig. 1408.
- Diamido- β -naphtol- α -monosulfosäure: Darst., Oxydation, Diazotirung 1919.
- Diamidonaphtoresorcin: Bild. aus Amido- oxynaphtochinonoxim, Oxydation 1640.
- Diamidooxyditolylsulfosäure: Darst. 2867.
- Diamidooxyditolylsulfosäureester: Darst. von Azofarbstoffen 2867.
- Diamidooxynaphtylphenyl: Bild., Ace- tylverbindung 1127.
- Diamidooxytolylphenylsulfosäure: Darst. 2866.
- Diamidooxytolylphenylsulfosäureester: Anw. zur Darst. von Tetraazofarb- stoffen 2867.
- Diamidophenazin: Darst., Eig., Verh. 885.
- Diamido- α -pyrokresoloxyd: Darst., Eig. 1444.
- Diamidopyromellithsäure - Aethyläther: Bild. 605.
- Diamidoresorcin: Oxydation 1628.
- s-Diamidoresorcin: Darst. 1626.
- Diamidostilben: Darst. von Azofarb- stoffen mit α -Naphtoldisulfosäure 2866.
- p-Diamidostilben: Darst., Eig. 1441.
- Diamidostilbendisulfosäure: Umwandl. in Dihydrazindiphenyldisulfosäure 2858.
- Diamidostilbensulfid: Darst., Eig. 870.
- Diamidosulfocyanbenzohydrat: Darst., Eig., Zinnsalz 629.
- Diamido-p-sulfotoluolsäure siehe Di- amido-p-toluolsulfosäure.
- Diamidotolazindicarbonsäure: Darst., Eig., Const., Verh. 893.
- Diamidotoluhydrochinon: Darst., Eig. 1634.
- Diamido-p-toluolsulfosäure (Diamido- p-sulfotoluolsäure): Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 62 f.
- Diamido-p-tolylcarbonsäure: Verh. bei der Oxydation 893.
- Diamidotriphenylmethanderivat: Darst. 2851.
- α -Diamidoxanthon: Darst., Schmelzp., Lösl., chlorwasserstoffs. Salz 1578.
- β -Diamidoxanthon: Lösl. des Chlor- hydrats 1578.
- Diamidoxim: Bild. 625.
- Diamine: Einw. auf Diketone 1551 f.; Vork. bei Cystinurie 2176.
- o-Diamine: Umwandl. in Azine 893; Condensation mit Carbodiimiden 896.
- o-Diamine, aromatische: Einw. von Selenioxyd und Schwefeldioxyd 1057 ff.
- Diaminroth 3 B.: Darst. 2866.

- Diaminurie: Unters. 2180.
 Diamyl-p-phenylendiamin: Bild. 1745.
 Dianilidobornsteinsäure - Aethyläther: Darst. 1774.
 Dianilidochinon: Bild. 1627.
 Dianilidochinonanil: Bild. 1130.
 Dianilidooiazothioli: Darst., Eig., Salze 683.
 Dianilidooiazothioliolanilid: Darst., Eig. 684.
 Dianilidoxylochinon: Darst., Eig. 947.
 Dianisidin: Darst. von Azofarbstoffen mit α -Naphtholdisulfosäure 2866, 2867.
 Diantipyrinacetanilid: Darst., Eig. 693.
 Diantipyrinessäure: Salze, Doppelsalze, Bromirung, Anilid 693.
 Diastase: Einw. auf Zucker 2055; Einw. von Pepsin 2147; Bild. durch den *Bacillus heminecrobiophilus* 2284; künstliche 2287; Einfluss der Kohlensäure 2290; Einw. der Maltose während der Saccharification 2291; diastatisches Ferment des Weizens, Conservirung 2773; Darst. 2798.
 m-Diazoamidobenzamid: Darst., Eig., Verh. 912 f.
 Diazoamidobenzol: Bild. 1240.
 Diazoamidomonobromtoluylsäure: Zers. 1721.
 Diazoamidoverbindungen: Anw. zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865.
 o-Diazoanisolchlorid: Einw. auf Methylamin, auf Aethylamin 1138; auf Allylamin 1139.
 p-Diazoanisolchlorid: Einw. auf Methylamin, auf Aethylamin 1138, auf Allylamin 1139.
 o-Diazoenzoessäure: Zers. des Nitrats 1106.
 m-Diazoenzoessäure: Zers. des Sulfats 1106.
 p-Diazoenzoessäure: Zers. des Nitrats 1106.
 Diazobenzol: Einw. von Zinnchlorür auf das Sulfat 1104; Einw. auf α - β -Dinaphtylamin 1130.
 Diazobenzolbenzamidin: Darst. 826.
 Diazobenzolchlorid: Einw. von Zinnchlorür 1103; Einw. auf Salicylaldehyd 1119; Einw. auf Saligenin und Salicylamid 1120; Einw. auf Methylamin 1137; Einw. auf Aethylamin 1138, auf Allylamin 1139; Einw. auf Benzenylamidoxim 1240; volumetrische Best. 2438; Einw. von xanthogensauren Salzen 2669; Anw. in der Färberei 2844; Einw. auf Natriummalonsäureester 2857.
 Diazobenzolcumenyl-phenylharnstoff: Eig., Verh. 903 f.
 Diazobenzolcumylamin: Darst., Eig., Verh. 903.
 Diazobenzolimid: Darst., Eig. 1103, 1104; Einw. von Brom 1104.
 Diazobenzolnitrosoanilin: Zers. bei der Einw. von Mineralsäuren 1289 f.
 Diazobenzolnitrosodimethylanilin: Zers. bei der Einw. von Mineralsäuren 1289 f.
 Diazobenzolnitrosulfosäure: Darst., Eig., Verh. gegen β -Naphtholsulfosäure, gegen β -Naphthol 1884.
 Diazobenzolperbromid: Bild. aus Thionylphenylhydrazon 1284.
 Diazobenzolsulfosäure: Anw. zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865.
 m-Diazobenzolsulfosäure: Einw. auf Salicylaldehyd 1118.
 Diazobenzolsulfos. Natrium: Einw. auf Benzenylamidoxim 1241, auf o-Homobenzenylamidoxim 1242, auf m-Mononitrobenzenylamidoxim 1243.
 Diazobenzoltetrahydroäthyl- β -naphtylamin: Darst., Eig. 985.
 Diazobenzol-ac- α -tetrahydronaphtylamin: Darst., Eig. 981.
 aa-Diazobernsteinsäure: Const. 1098.
 s-Diazobernsteinsäure: Const. 1098.
 Diazobernsteinsäure-Methyläther: Umwandl. in eine Azinverb. 1096.
 Diazodibrombenzol: Bild. 1897.
 Diazoessäure: Const. 1098.
 Diazoessäure - Aethyläther: Reduktion 1092; Einw. von Aetznatron 2864.
 Diazoessäure-Methyläther: Umwandl. in Azinbernsteinsäure 1097.
 Diazofarbstoffe: Nachw. im Rothwein 2566 f.; Darst. 2864.
 Diazo-p-mononitroanilin: Einw. auf Methyl-p-bromanilinoxalat 1132.
 β -Diazonaphtalin: Einw. von Salicylsäure 1124.
 α -Diazonaphtalinchlorid: Einw. auf salzsaures Naphtylamin 1129.
 α -Diazonaphtalinsulfosäure: Einw. von Flusssäure 1910; Einw. von Jodwasserstoff 1911; Anw. zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865.
 Diazo- α -naphtylamin-s-disulfosäure: Darst., Verh. gegen Schwefelsäure 1921.
 Diazo-resorcin siehe Resazurin.
 Diazo-resorufin siehe Resorufin.
 Diazosulfanilsäure: Einw. auf Salicylaldehyd 1116, auf Salicylamid 1121.

- Diazosulfide: Darst. aus Aethenylamido-mercaptanen 1368.
- Diazosulfosäuren: Zusatz zu Sprengstoffen 2680.
- Diazothiodiäthylanilin: Darst., Eig. 925.
- Diazothiodimethylanilin: Darst., Eig., Doppelsalze 920.
- p-Diazotoluol: Einw. von p-Brommethylanilin 1135.
- p-Diazotoluolchlorid: Einw. auf p-Bromanilin 1135; Bild., Einw. auf p-Chlormethylanilin 1136; Einw. auf Methylamin 1137.
- p-Diazotoluolumenylphenylharnstoff: Darst., Eig. 904.
- p-Diazotoluolumylamin: Darst., Eig., Verh. 904.
- p-Diazotoluoldimethylamin: Darst. 1137, Eig. 1138.
- o-Diazotoluolimid: Einw. von Brom 1104.
- p-Diazotoluolimid: Einw. von Brom 1104.
- Diazoverbindungen: Zers. in alkalischer Lösung 1105; Einw. von Thiosäuren 2669.
- a-m-Diazoxylolchlorid: Einw. auf Methylamin 1139.
- Dibarytraffinosat: Darst., Eig. 2056.
- Dibenzamid: Bild. aus α -Benzildioxim 1157.
- Dibenzamidodioxytetrol: Unters. 1355; Bild. 1671; Verh. gegen Methylalkohol 1672.
- Dibenzamidodioxytetrolblei: Darst., Eig. 1355.
- Dibenzamidodioxytetrolcalcium: Darst., Eig. 1355.
- Dibenzenzylazoxim: Darst., Verh. 1155; Bild. 1160, 1242.
- Dibenzenzylazoximmethenylmonocarbonsäureamid: Darst., Eig. 1768; Verh. gegen Benzenylamidoxim 1768f.
- Dibenzenzylazoximoxalen: Darst. 1768; Eig. 1769.
- Dibenzhydroxamsäure: Darst., Aethylirung 1164; Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1168; Bild. 1646.
- Dibenzhydroxamsäure - Aethyläther: Darst. 1164; Einw. von Ammoniak, Einw. von Phosphorpentachlorid 1168.
- Dibenzilsäure: Darst., Eig., Krystallf. 1827; Eig. 1828.
- Dibenzoylacetat des Sorbits: Darst. 1353.
- Dibenzoylbenzyl - m - phenylendiamin: Darst., Eig. 882.
- Dibenzoylbrenzcatechinphthal einmonomethyläther: Darst., Eig. 1454.
- α - ω -Dibenzoylcapronsäure - Aethyläther: Darst., Verseifung 1561.
- Dibenzoylcarbinol: Bild., Verh. des Acetats 1591.
- Dibenzoyldimethyldiamidobenzophenon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1569.
- Dibenzoyl - β - dinaphtyl - p - phenylendiamin: Darst., Eig. 917.
- Dibenzoyldi - phenylenamido - methylen - o - phenylendiamin: Darst., Eig. 896.
- Dibenzoyl - di - p - tolylamidomethylen - o - phenylendiamin: Darst., Eig. 898.
- Dibenzoylglutarenimidodioxim: Darst. 1234.
- Dibenzoylhomoterephthalendiamidoxim: Darst., Eig., Umlagerung 1236.
- Dibenzoylmethylbromid: Ueberführung in Diphenyltriketon 1591.
- Dibenzoylmethylenbromacetat: Darst., Verh. beim Erhitzen 1591.
- Dibenzoylmethylenbromid: Einw. von Kaliumacetat 1591.
- Dibenzoylmethylhydrazin: Darst., Eig. 1252.
- Dibenzoyl - o - monoamidophenol: Eig. 1657.
- Dibenzoyl - p - monoamidophenol: Eig. 1657.
- Dibenzoyl - α - β - naphtylendiamin: Eig. 1657.
- Dibenzoyl - β - naphtylhydrazin: Darst., Eig. 1301.
- Dibenzoyloxalenanilidoximamidoxim: Darst., Eig. 1228.
- Dibenzoyloxalendiamidoxim: Darst., Eig., Umlagerung 1224.
- α - ω -Dibenzoylpentan: Darst., Eig. 1559f.; Darst., Schmelzp., Siedep., Lös. 1561.
- α - ω - Dibenzoylpentandioxim: Darst., Schmelzp. 1561.
- Dibenzoyl - m - phenylendiamin: Darst., Eig. 1656.
- Dibenzoyl - o - phenylendiamin: Darst., Eig. 1656.
- Dibenzoyl - p - phenylendiamin: Darst., Eig. 881; Darst., Eig., Nitroverb. 1656.
- α - β - Dibenzoylphenylhydrazin: Bild. 1268.
- Dibenzoylphloroglucin: Darst., Eig. von isomerem 1356.
- Dibenzoylpseudo-Ephedrin: Darst., Eig. 1977.
- Dibenzoylresorcin: Bild. 1356.

- Dibenzoylsalicylamidoxim: Darst., Eig. 1683; Lös., Reactionen 1686.
- Dibenzoylstilbendiamin: Darst., Eig. 961.
- α - β -Dibenzoylstyrol: Unters., Einw. von Jodwasserstoff, Analogie mit Oxy-
lipiden, Verh. beim Erhitzen 1593;
Destillation 1594; Einw. von Phenyl-
hydrazin, von Methylamin 1595, von
Hydroxylamin 1596.
- Dibenzoylsuccinendiamidoxim: Darst.,
Eig., Umlagerung 1229.
- Dibenzoylsuccinenimidodioxim: Darst.,
Eig. 1231.
- Dibenzoyl-o-tolnylendiamin: Darst.,
Eig., Verh. gegen Kalilauge, Reduc-
tionsmittel, Salzsäure, Schwefelsäure
1656.
- Dibenzylamidoindamin: Darst. 883.
- Dibenzylamin: Darst. 1145.
- Dibenzylamidodiphenylamin: Darst.,
Eig., Acetylverb. 882.
- Dibenzylamidophenazin: Darst., Eig.
883.
- Dibenzylhydrazin: Bild. 1095.
- Dibenzylhydroxylamin: Einw. von Ben-
zylchlorid, von Benzoylchlorid, Bild.
1145; Einw. von Ferricyankalium
1146.
- α -Dibenzylhydroxylamin: Const. 1146.
- β -Dibenzylhydroxylamin: Const. 1146.
- Dibenzylidendiphenylin: Darst., Eig.,
Verh. 956.
- Dibenzylidenstilbendiamin: Bild. als
Reductionsprod. des Amarins, Syn-
these, Reduction 962.
- Dibenzylindamin: Bild. 881.
- Dibenzylketon: Darst. von Bromderi-
vaten 1586 f.
- Dibenzylphenylazoniumchlorid: Darst.,
Eig. 1264.
- Dibenzylphenylazoniumhydroxyd: Dar-
stellung, Eig. 1264.
- Dibenzylphosphinsäure: Darst., Lös.,
Schmelzp., Salze 1481 f.
- Dibenzylphosphinsäure-Methyläther:
Darst., Schmelzp. 1482.
- Dibenzylphosphins. Kalium: Darst.,
Eig. 1482.
- Dibenzylphosphins. Silber: Darst., Eig.
1482.
- Dibenzylstilbendiamin: Darst., Eig. 962.
- Dibornylamin: Darst., Schmelzp.,
Siedep., Lös., Eig. 1619.
- s-Dibromaceton: Unters. 1532.
- Dibromacetophenon: Einw. von Hydr-
oxylamin 1556 f.
- Dibromäthylen: lat. Schmelzw. 236.
- Dibrom- β -äthyl- α -stilbazolin: Darst.,
Eig. 1008.
- 1, 2, 3, 5-Dibromamidobenzolsulfosäure:
versuchte Best. der AffinitätsgröÙe 62.
- 1, 2, 4, 5-Dibromamidobenzolsulfosäure:
AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähig-
keit) 62.
- o-p-Dibrom-ana-amidochinolin: Darst.,
Eig. 1014.
- o-ana-Dibromamidochinolin: Darst.,
Eig. 1014.
- Dibrom-p-amidophenol: Oxydation 1894.
- Di-o-bromanilin: Darst., Eig. 1897.
- Umwandl. in Dibromphenol, Salze.
Oxydation 1898.
- Dibrombernsteinsäure-Aethyläther:
Verh. gegen Anilin 1774.
- Dibrombrasilin: Darst. 2102.
- Dibrombutan: Bild. aus Butylalkohol
mittelst Bromwasserstoff 1315.
- α - β -Dibrombuttersäure-Aethyläther:
Darst. aus Dibrompropylecyanid 636.
- α - β -Dibrombutyrylamid: Darst. aus
Dibrompropylecyanid 636.
- m-p-Dibromchinolin: Darst., Schmelzp.,
Salze 1015.
- m-ana-Dibromchinolin: Darst., Eig.,
Salze 1014.
- m- γ -Dibromchinolin: Darst., Eig., Salze,
Jodmethyolat 1019.
- o-a-Dibromchinolin: Eig., Salze, Nitri-
rung 1013.
- o-m-Dibromchinolin: Darst., Eig. 1015.
- o-p-Dibromchinolin: Eig., Nitri-
rung 1014.
- p-a-Dibromchinolin: Darst., Schmelzp.
1015.
- p- γ -Dibromchinolin: Darst., Eig., Salze,
Jodmethyolat 1017.
- α - γ -Dibromchinolin: Darst., Eig., Salze
1013; Darstellungsmethoden, Eig.,
Salze, Derivate 1018.
- x- γ -Dibromchinolin: Krystallf. des
Hydrochlorats 1021.
- α - γ -Dibromchinolin-Methyljodid: Darst.,
Eig., Umwandl. in das Chlormethyolat
1018.
- m-Dibromchinon: Darst., Eig. 1898.
- Dibrom-o-chlorbenzoesäure: Darst.,
Baryumsalz 765.
- Dibrom-o-chlortoluol: Darst., Eig.,
Oxydation 765.
- Dibromdesoxybenzoin: Einw. von Wasser
1590; Verh. gegen Brom 1591.
- Dibromdesoxybenzoin-p-carbonsäure:
Darst., Schmelzp. 1590 f.
- Dibromindibenzylketon: Darst., Schmelzp.
1586.

- Dibromdichlortetraketohexamethylen: $\beta_1 - \beta_2$ -Dibromnaphthalin: Darst., Eig. 1926.
 Bild. aus Chloranilsäure 1832.
- Dibromdiphenyltetrazin: Darst. 1287 f.
- Dibromdisalicylaldehyd: Darstellung, Schmelzp. 1514.
- Dibromgallussäure: Affinitätsgrüße (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- 2,3-Dibromhexahydroterephthalsäure: Eig. 720.
- Dibromhydrinden: Darst., Eig. 1663.
- (2,6)-Dibromhydrotoluchinon: Darst., Eig., Krystallf. 1402.
- Dibromhydrozimmtsäure: Schmelzp. 616.
- Dibromhydrozimmts. Natrium: Verh. gegen benzolsulfins. Natrium 1717.
- Dibromisobornsteinsäure: Darst., Elektrolyse 294 f.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfosäure: Darst., Eig. 1403 f.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfos. Baryum: Darst., Eig. 1404.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfos. Blei: Darst., Eig. 1404.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfos. Kalium: Darst., Eig. 1404.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfos. Kobalt: Darst., Eig. 1404.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfos. Kupfer: Darst., Eig. 1404.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfos. Nickel: Darst., Eig. 1404.
- o-Dibrom-m-kresol-p-sulfos. Silber: Darst., Eig. 1404.
- β -Dibromlävulinsäure: Verh. beim Kochen mit Wasser 1534.
- Dibrommaleinäthylimid: Darst. 801.
- Dibrommaleinimid: Bild. 1770.
- Dibrom-p-methyldeoxybenzoin: Darst. 1590.
- Dibrommethyloxindol: Darst. aus Methylindolcarbonsäure, Einw. von Phenylhydrazinchlorhydrat 1305; Eig., Verh., Eig. des Hydrazons 1306; Reduction zu Monobrommethyloxindol resp. Methyloxindol 1307; Ueberführung in Methylidioxindol 1308.
- Dibrommethylphenylsulfon: Darst., Eig. 1891; Krystallf. 1892; Bild. 1895.
- Dibrommethyl-p-tolylsulfon: Darst. 1892; Eig., Krystallf. 1893.
- ω -Dibrom-p-mononitroacetophenon: Darst., Krystallf., Schmelzp., Lösl., Verh. gegen Alkali und Soda 1558.
- Dibromnaphthalin: Bild., Const. 1925.
- $\beta_1 - \alpha_4$ -Dibromnaphthalin: Darst., Eig., Oxydation 1926.
- Dibrom- α -naphthohydrozimmtsäure: Darst., Schmelzp., Lösl. 1512.
- Dibromnitroäthan: Verh. gegen Zinkäthyl 774.
- o-p-Dibrom-ana-nitrochinolin: Darst. Eig., Reduction 1014.
- o-ana-Dibromnitrochinolin: Darst., Eig., Salze, Reduction 1013.
- Dibromnitrokresol: Darst. 1403.
- (2,6)-Dibrom-(4)-nitro-m-kresol: Darst., Eig. 1402.
- Dibrom-o-nitrophenolcalcium: Darst., Eig. 1376.
- Di-Bromphenylselenid: Darst. 1371.
- Di-Bromphenylselenoxyd: Darst., Eig. 1372.
- Dibromphenylthiophen: Darst., Eig. 1359.
- Dibrompropan: Bild. aus Propylalkohol mittelst Bromwasserstoff 1315.
- Dibrompropylamin: Darst. von Salzen 790.
- Dibrompropylecyanid: Darst. aus Allylcyanid 636.
- Dibrompyridin: Darst. 818.
- Dibromsalicylamidoxim: Darst., Eig. 1681 f.; Salze 1682.
- Dibromsalicylamidoxim-Kupfer: Darstellung, Eig. 1682.
- Dibromsalicylaldehyd: Bild., Eig. 1118; Bild. aus Disalicylaldehyd 1514 f.
- Dibromsalicylamid: Darst., Eig. 1682.
- Dibromsalicylthioamid: Darst., Eig. 1682.
- Dibromsulfanilsäure: Darst., Eig. 1896; Abspaltung der Sulfogruppe 1897; Oxydation 1898.
- Dibromtetraäthylphloroglucin: Bild. 1437; Darst., Const. 1440.
- Dibromtetraäthyltriketohexamethylen: Const. des Dibromtetraäthylphloroglucins 1440.
- (2,6)-Dibromtoluchinon: Darst., Eig. 1402 f., 1404.
- m-Dibrom-p-toluidin: Bild. aus p-Toluidin 864.
- m-Dibromxanthon: Darst., Const., Bild. aus Monobromsalicylsäure und Essigsäureanhydrid, Schmelzp. 1577.
- Dibutylenchlorid, gechlortes: Bild. 760.
- Dibutylctoahydrophenanthridin: Bild. 879.
- Dicarbanilido- α -benzildioxim: Darst., Eig. 1185.
- Dicarbanilido- β -benzildioxim: Darst., Eig. 1185.

- Dicarbamilido- γ -benzildioxim: Darst., Eig., Zers. 1185.
 Dicarbamilidomethylpropylglyoxim: Darst., Eig. 1184.
 Dicarbamilidosalicylaldoxim: Darst., Eig. 1182.
 Dicarbonate: Best. des Wassers und der Kohlensäure 2326.
 Dicarbonsäuren $C_3H_4O_4$: Unters. 2600.
 Dicarvacrylamin: Darst., Eig., Salze 862; Darst., Eig., Acetylverb. 877.
 Dichinolin: Darst., Const. 604.
 Dichinolinäthan: Darst., Eig. 1033; Darst., Schmelzp. 1488.
 Dichinolinbase: Darst., Eig., Salze 1053.
 Dichinoxalin: Bild., Eig. 890.
 Dichinoyltetroxim: Reduction 890.
 Dichloracetessigsäure - Aethyläther: Verh. gegen Rhodanbaryum, gegen Thioharnstoff 853.
 Dichloracetophenoncarbonsäure: Bild. aus Dichlormethylenphtalyl, Verh. gegen Schwefelsäure 1598.
 Dichloracetophenoncarbonsäure - Methyläther: Bild. 1599.
 Dichloräthyläther: Einw. auf p-Mononitrobenzenylamidoxim 1203.
 Dichloramidooxychinolin: Darst., Salze 1021.
 Dichloranisol: Darst., Eig., Krystallf., Const. 1399.
 Dichlorbenzol: Bild. 1371.
 Dichlorbenzoldisulfosäure: Bild. 1867.
 Dichlorbrenztraubensäure: Darst., Eig., Verh. 1630 f.
 Dichlorbromacetamid: Molekularverb. mit Tribromacetamid 1380.
 Dichlorbrombenzoesäure: Darst., Eig., Salze 765.
 Dichlorbrombrenztraubensäure: Bild., Verh. 1631.
 Dichlorbrommethan: Bild. 1380.
 Dichlor-p-bromnitrotoluol: Darst., Eig., Verh. 765.
 Dichlorbromoforn: Bild. 1631.
 Dichlor-p-bromtoluol: Bild., Eig., Nitrierung, Oxydation 765.
 β - δ -Dichlorchinazolin: Darst., Eig., Reactionen 676.
 m-Dichlorchinon: Darst., Eig., Unters. der Derivate 1623 ff.
 Dichlordiäthoxyhydrochinon: Darst., Eig. 1621.
 p-Dichlordiäthoxyhydrochinon: Darst., Eig. 1621.
 α -Dichlordiäthoxyhydrochinon: Darst., Eig. 1623.
 β -Dichlordiäthoxyhydrochinon: Darst., Eig. 1623.
 Dichloridibrom-p-xylol: Darst., Eig. 767.
 s-Dichlor- α - δ -diketoamenylcarbonsäure: Darst., Eig., Salze, Hydrazon 1382.
 s-Dichlor- α - δ -diketoamenylcarbonsäure. Ammonium: Darst., Eig. 1382.
 s-Dichlor- α - δ -diketoamenylcarbonsäure. Silber: Darst., Eig. 1382.
 Dichlor-1,3-diketopentamethylen: Schmelzp., Dihydrazon 1383.
 α -Dichlordimethoxyhydrochinon: Darstellung, Eig. 1623.
 β -Dichlordimethoxyhydrochinon: Darstellung, Eig. 1623.
 Dichlordioxycarbonsäure: Spaltung 1378.
 Dichloridiphenyl: Verh. gegen Siliciumtetrachlorid 1943.
 s-Dichloridiphenylrhodamin: Darst. 2861.
 Dichlor-o-ditolyrhodamin: Darst. 2861.
 Dichlor-p-ditolyrhodamin: Darst. 2861.
 Dichloressigsäure: Affinitätsgrößen und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Dissoziationswärme 258; Bild. 1388 f.; Gewg. bei der Chlorirung von Phloroglucin 1526.
 Dichloressigsäure - Aethyläther: Bild. 1388; Einw. auf benzol- resp. toluolsulfinsaures Natrium 1891.
 Dichloressigsäures Natrium: Einw. auf benzolsulfinsaures Natrium, auf p-toluolsulfinsaures Natrium 1890.
 m-Dichlorhydrochinon: Schmelz. 1624.
 Dichlorhydrochinondicarbonsäure - Aethyläther: Darst. aus Chinonhydrodicarbonsäureäther, Verh. gegen Hydroxylamin 1649.
 Dichlorinden: Darst. aus Hydrindon, Eig. 1663.
 Dichlorindenoxycarbonsäure: Darst. 1421 f.
 Dichlormethylenphtalid (Dichlormethylenphtalyl): Darst., Eig., Verh., Bild. aus Diamido- α -naphtol, Schmelzp. 1599.
 Dichlormethyloxindol: Darst., Eig., Verh. 1306.
 Dichlormethylphenylsulfon: Darst., Eig., Krystallf. 1891; Bild., Eig. 1895.
 Dichlormethyl-p-tolylsulfon: Darst., Eig., Krystallf. 1892.
 Dichlormonobrom-1,3-diketopentamethylen: Darst., Eig. 1383.
 Dichlormonobrom-p-xylol: Darst., Eig. 767.

- Dichlornaphtalin: Bild. 1424; Bild., Const. 1925.
 β_1 - α -Dichlornaphtalin: Bild. 1926.
 β_1 - β_2 -Dichlornaphtalin: Darst., Eig. 1926.
 ϵ -Dichlornaphtalin: Bild., Const. 1926.
Dichlornaphtochinon: Ueberführung in Nitronaphtalinsäure 1638.
Dichlor- α -naphtochinon: Gewg. 1596.
Dichlornitroanisol: Darst., Eig. 1399 f.
Dichlor-o-nitrophenolcalcium: Darst., Eig. 1376.
Dichlorodi - Aethylendiaminkobaltchlorid: Darst. 1952; Eig., Reactionen 1953.
Dichlorodi - Aethylendiaminkobalt-hydrat: Darst., Eig. 1955.
Dichlorodi-Aethylendiaminkobaltnitrat: Darst., Eig. 1955.
Dichlorodi - Aethylendiaminkobalt-Platinchlorid: Darst., Eig. 1955.
Dichlorodi - Aethylendiaminkobalt-Quecksilberchlorid: Darst., Eig. 1954.
Dichloropräseokobaltsalze: des Aethylendiamins, Darst., Eig. 1952 f.
Dichlorotetrapyridinrhodiumchlorid: Darst., Verh. 1955.
Dichlor - R - pentendioxy-carbonsäure: Verh. gegen Brom 1380.
Dichlorphenol: Bild. 1360, 1399.
Di-Chlorphenylselenoxyd: Darst., Eig. 1372.
Dichlorphtalsäureanhydrid: Einw. auf m-Oxydiphenylamin 2860, auf Monophenyl- und Monotolyl-m-amidophenol 2861.
 α -Dichlorpropions. Natrium: Einw. auf benzolsulfinsaures Natrium, auf p-toluolsulfinsaures Natrium 1890.
Dichloräthylendibromid: Darstellung, Eig. 1945.
p-Dichlorterephthalsäurechlorür: Krysallf. 1732.
Dichlortetraäthylrhodamin: Darst. 2860.
Dichlortetrabromacetone, unsymmetrisches: Bild., Verh. 1379 f.
Dichlortetramethylrhodamin: Darst. 2860.
m-Dichlor-p-toluidin: Bild. aus p-Toluidin 863.
Dichromsäure: Verb. mit Cinchoninsäure 1777.
Dichroma. Chromharnstoffdichlorid (Chromharnstoffdichloridichromat): Darst., Eig., Verh. 1947.
Dichte siehe Gewicht, spezifisches.
Diconiceidin: Bild. durch Polymerisation von Couiceidin 603.
Dicumenylharnstoff: Darst., Eig. 904.
Dicumenyloxamid: Darst., Eig. 904.
Dicumylacetessigsäure - Aethyläther: Bild. 1817 (Anm.).
m-Dicyanbenzol: Darst., Einw. von Hydroxylamin 1235.
Di-o-cyanbenzylacetessigsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1660.
Di-o-cyanbenzylmalonsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1660.
Dicyandiamidin (Guanylharnstoff): Darstellungsmethoden, Verb. der Salze 666.
Dicyanphenylhydrazin: Verh. beim Kochen mit Alkohol 1285; Unters. der Derivate 1285 f.
Didehydrotrichlordioxypiperazin: Darstellung, Eig. 1471.
Di-o-Dibromphenol: Darst. 1898.
Didihydrochinolin: Verh., Molekulargewicht, Zus. 804.
Di-p-dimethylbenzil: Darst. 1589 f.; siehe p-Tolil.
Di-p-dimethylbenzoïn: Darst. 1589; siehe p-Toluolîn.
Di-m-dinitroazobenzol: Nitrierung 1114.
Di-o-diphenylsilicium: Darst., Eig., Reduction 1943.
Didym: Nachw., Zus. 2393; Anw. in der Glastechnik 2685.
Dielektricität: Messung der spec. Inductionscoefficienten dielektrischer Körper 262.
Dielektricitätsconstante: Best. derselben mit Hilfe des Telephons 261 f.; anorganischer Verbindungen 263 f.; Temperaturcoefficienten, organischer Flüssigkeiten 264; fester Körper 306.
Differentialmanometer: Beschreibung 2586.
Diffusiometer: Construction 205.
Diffusion: Ursache bei der Bild. eines toten Raumes 84; von Dämpfen, Einfluß der Temperatur 200 f.; Verlauf eines Diffusionsversuches, Apparate 205; von Neutralsalzlösungen 206; in Agar-Agar-Gallerte 208 ff.; in Gelatine 208; von Säuren und Basen gegen einander 208 ff.; isotonische Coefficienten von Harnstoff, Salzen und Säuren 211 ff.; Verh. der Elektrolyte 275.
Diffusionscoefficient: Unters. für Gasgemische, Abhängigkeit vom Reibungscoefficienten 201; für Ammoniak, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Oxalsäure, Essigsäure, Kalilauge und Natronlauge 210 f.

- Diffusionspulpel: Zus. des Heues 2726.
 Diffusionsrückstände: bei der Zuckerbereitung, Untersuchung, Verdaulichkeit 2784.
 Diformaldehyd: Nichtexistenz in wässrigen Formaldehydlösungen: 1469.
 Difurfuroldiphenylin: Darst., Eig. 956 f.
 Digallussäure: Beziehung zum Tannin 1659.
 Digitalin: Eig., Baryumsalz 2030 f.; therapeutischer Werth 2189; Einw. von Ammoniumvanadinsulfat 2478.
 Digitoxin: Eig., Baryumsalz 2031.
 Diglycolsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
 Di-o-homobenzenylazoxim: Darst., Eig. 1243.
 Di-p-homobenzenylazoxim: Darst., Eig. 1208.
 Dihydrazindiphenyldisulfosäure: Darstellung, Condensation mit Aldehyden 2858.
 Dihydrazinstilbendisulfosäure: Darst., Condensation mit Aldehyden 2858.
 Dihydrazobenzil: Verh. gegen Quecksilberoxyd 1102.
 Dihydroapoharmin: Darst., Eig., Salze, Const., 2025.
 Dihydroapoharminnitrosamin: Darst., Eig. 2025.
 Dihydrochinolin: Verh., Const. 604; Bild. aus Tetramethylindol 805.
 Dihydrocollidin: Polymerisationsvermögen 603 f.
 Dihydrodiacetylcollidin: Darst., Eig., Salze 820.
 Dihydrodimethylchinolin: Darst. aus Indol 1313.
 Dihydrodiphenyldioxyantetrazin: Darstellung, Eig., Const. 834.
 Dihydroharmalin: Darst., Eig. 2024; Nitroverb. 2025.
 Dihydrohydrochinon: Bild. 1747.
 Dihydrolutidin: Vork. im Leberthran 2157; Const. 2158.
 Dihydromethylfurfuran (erstes Anhydrid des n-Acetopropylalkohols): Darstellung, Eig., Verh. 1336 f.
 Dihydronaphtalsäure: Darst. 1814; Eig., Anhydrid 1815.
 Dihydronaphtalsäureanhydrid: Bild. 1815.
 Dihydronitrocarvacrol: Const. des Camphonitrophenols 1426 f., 1608.
 α - γ -Dihydrooxychinolin: Bild. 1055.
 Dihydrooxytoluol: Combination mit Tetraazodiphenyl 2865.
 Dihydrophthalsäure: Krystallf. 1730 f.
 Dihydropyranilpyroinsäure siehe Desoxyipyranilpyroinsäure.
 $\Delta^{1,3}$ -Dihydroterephthalsäure: Bild., Verh. 716 f.; Darst., Eig., Verh., Baryumsalz 720.
 $\Delta^{1,4}$ -Dihydroterephthalsäure: Eig. Verh. 716; Reduction 721.
 $\Delta^{1,5}$ -Dihydroterephthalsäure: Darst., Eig. Verh. 716, 719 f.; Salze 719 f.
 $\Delta^{1,5}$ -Dihydroterephthalsäuren: Darst., Eig., Const., Bezeichnung, Derivate, Ueberführung in die Isomeren, Oxydation, Reduction, Bromirung 715 ff.; Krystallf. 719.
 $\Delta^{1,3}$ -Dihydroterephthalsäure - Methyläther: Eig., Krystallf. 720.
 $\Delta^{1,5}$ -Dihydroterephthalsäure - Methyläther: Eig., Verh. 716; Darst., Eig. 719 f.
 $\Delta^{2,5}$ -Dihydroterephthalsäure - Methyläther: Darst., Eig., Umwandl. in den isomeren Ester 715; Eig. 719.
 Diimidoresorcin: Darst., Verh. 1627.
 Diisoamylidiphenyltetrazon: Darst. 1262.
 Diisoamylketon: Darst., Eig. 645.
 Diisoamylloxacetylphosphinsäure: Darstellung, Eig. 1456, 1959.
 Diisobutyl: Bild. aus Fischthran 2833.
 Diisobutyläther: Darst., Eig., Verh. 1326.
 Diisobutyldiphenyltetrazon: Darst., Eig. 1262.
 γ -Diisobutyrylbenzildioxim: Darstellung 1181.
 Diisopropenyl: Bild. aus Dimethylisopropenylcarbinol, Eig. 707.
 Diisopropenyltetrahydrid: Bild. 707.
 Diisopropyl: Bild. aus Fischthran 2833.
 Diisopropylamin; Darst., Eig., Salze, Nitrosoamin 786.
 Diisopropylidiphenyltetrazon: Darst., Eig. 1261.
 Diisopropylharnstoff: Verh. gegen Aldehyde 673 f.
 Diisopropylharnstoff, unsymmetrischer: Eig., Salze 672.
 Diisopropylmethan: Bild. aus Hexamethylphloroglucin 1433.
 Diisopropylnitrosamin: Darst., Eig., Verh. 787.
 Diisopropylpyrrol: Bild. durch Polymerisation von Isopropylpyrrol 603.
 Dijodguajacol: Bild. 1396.
 Dijodisobuttersäure: Darst., Eig. 1329.
 Dijodkresol: Bild. aus o-Kresol, aus p-Kresol 1395.
 Dijod-m-kresol: Darst., Eig. 1419.
 Dijod-o-kresol: Darst., Eig. 1419.

- Dijod-p-kresol: Darst., Eig. 1419.
 Dijod-o-kresol-Essigsäureäther: Darst. 1419.
 Dijod-o-kresol-Pikryläther: Darst. 1419.
 Dijod-m-kresol-p-sulfosäure: Darst., Eig., Salze 1901; Oxydation, Einw. von Salpetersäure 1902.
 o-Dijod-m-kresol-p-sulfosäure: Bild. aus m-Kresol-p-sulfosäure 1636.
 Dijod-m-kresol-p-sulfos. Kalium: Darst., Eig. 1901.
 Dijodphenoljod: Darst., Isomerie mit Trijodphenol 1395.
 Dijodpseudocumol: Darst., Eig. 711.
 Dijodresorcinjod: Darst., Eig. 1396.
 Dijodresorcinjod-Kalium: Darst., Eig., Verh. 1396.
 Dijodsalicylsäure: Bild. 1397.
 Dijodsalicylsäure, rothe: Darst., Eig. 1396 f.
 Dijodsalicyls. Kalium: Darst., Eig. 1396.
 m-Dijodtoluchinon: Darst. aus o-Dijod-m-kresol-p-sulfosäure: Eig. 1637; Darst., Eig. 1902.
 Dijodthymol: Darst., Eig. 1395.
 α - β -Diketoheptan, secundäres, siehe Methylisobutyldiketon.
 p-Diketoexamethylen: Darst. 1744; Derivate 1744 ff.
 p-Diketoexamethylenecyanhydrin: Darstellung, Eig., Verh. 1746 f.
 p-Diketoexamethylenedioxim: Darst., Eig. 1744.
 p-Diketoexamethylenphenylhydrazon: Darst., Eig. 1745; Chlorhydrat 1746.
 p-Diketoexamethylenetetracarbonsäure-Aethyläther: Bild., Umwandl. durch Brom 605; Unters. der Tautomerie, Verh., Natriumverb. 607.
 α - β -Diketohehexan siehe Methylpropyldiketon.
 α - β -Diketohehexan, secundäres, siehe Methylisopropyldiketon.
 α - β -Diketohehexylen siehe Methylallyldiketon.
 Diketohydrinden: Darst. 1561; Unters. der Derivate 1561 f.; Verh. beim Erhitzen, Einw. von Benzaldehyd 1562; Verh. gegen Wärme 1564.
 Diketohydrindencarbonsäure - Aethyläther: Verh. der Natriumverb. 1561 f.
 Diketohydrindendioxim: Darst., Zers., Lösl. 1562.
 Diketohydrindendiphenyldihydrazon: Darst., Schmelzp., Lösl., 1562 f.
 Diketone: Bild. der Kupfersalze 1550 f.; Einw. von Diaminen 1551 f.; Hydrirung, Entwässerung 1559.
 1,2-Diketone: Unters. der gemischten 1538 ff.
 Diketonsäure $C_6H_4Cl_2O_4$: Bild. 1379, 1381.
 Diketonsäure $C_6H_5ClO_4$: Bild. 1379, 1381.
 α - β -Diketoctan, secundäres, siehe Methylisoamylketon.
 Diketopentamethylene, chlorirte: Bild. 1379, 1382 f.
 α - β -Diketopentan siehe Methyläthylidketon.
 Dikieelsäure: Zus., Vork. 437 f.
 Dilatometer: Beschreibung 150 f.
 Dillöl: Jodabsorption 2509.
 Dimercuriammoniumchlorid siehe Chlor-diqueck-silberammonium.
 Dimetaphosphors. Ammonium: Molekulargewicht 414.
 Dimetaphosphors. Natrium: Molekulargewicht 414.
 Di-p-methoxydiphenylpiperazin: Darst., Eig. 1081.
 Dimethoxyhydrochinontetracarbonsäure-Aethyläther: Darst., Verh. 607.
 Dimethoxyindigo: Darst. 1493.
 Dimethoxychinazolin: Darst., Eig., Verh. 676.
 Dimethoxyphenylsenfö: Darst., Eig. 1414.
 Dimethyläthylalkin: Bild. 1988.
 Dimethyläthylbenzylamidotriphenylmethan: Darst., 2851.
 Dimethyläthylcarbinol, tertiäres: Bild. des Chlorwasserstoffäthers aus natürlichem Erdöl 703.
 Dimethyläthylloxypyrimidin: Darst., Eig. 829.
 Dimethyläthylpyrrolon: Darst., Dampfdichte 817.
 Dimethyläthylsulfonjodid: Zersetzungsproducte, Verh. in der Wärme 1632.
 Dimethyläthylsulfonjodid - Jodquecksilber: Darst., Eig. 1330.
 Dimethylallen: Bild. aus Isopren 707.
 Dimethylamidoazobenzol: Anw. zur Bestimmung der Affinitätsgröße von Säuren 44 f.
 p-Dimethylamidobenzoësäure: Gewg., Schmelzp., Calciumsalz, Einw. von salpetriger Säure 1567 f.
 p-Dimethylamidobenzoësäure - Methyläther: Einw. von salpetriger Säure 1567 f.; Darst., Schmelzp., Lösl. 1568.
 Dimethylamidobenzophenon: Einw. von salpetriger Säure 1567.
 Dimethyl-m-amidophenol: Verh. gegen

- Benzotrichlorid 910; Einw. von Tetrachlorphthal säureanhydrid 2861.
- Dimethylamin: physikalische Constanten 780; Einw. von Borbromid 1946.
- Dimethylanilin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Verh. gegen Quecksilberchlorid 197, gegen Aluminiumchlorid 915; Bild. 1775; Einw. auf β -Monochlornaphtotrichlorid 1789; Best. neben Anilin und Monomethylanilin 2437 ff.; Condensation mit Benzaldehyd, mit Nitrobenzaldehyd 2667; Combination mit Amidodimethylanilinnercaptansulfostoffen 2865.
- Dimethylapionol: Darst., Eig. 1428.
- Dimethylapionol - Kalium: Darst., Eig. 1428.
- (α)-o-p-Dimethylbenzoesäurenitril: Darstellung, Eig., Einw. von Hydroxylamin 1210.
- Dimethylbenzoylenharnstoff: Darstellung, Eig., Const. 676.
- Dimethylbernsteinsäure, symmetrische: Verbrennungswärme 250.
- Dimethylbernsteinsäure, unsymmetrische: Verbrennungswärme 250; Unters. 2602.
- β -Dimethylbernsteinsäure - Aethyläther: Verbrennungswärme 248.
- Dimethylbernsteinsäuren: Unters. der symmetrischen 2600, 2604.
- Py- α - β -Dimethylchinolin: Const., Eig., Salze, Oxydation 1039 f.; Verh. gegen Benzil 1040.
- Py- α - β -Dimethylchinolin - Methyljodid: Darst., Eig. 1041.
- Dimethyldehydrothiotoluidin: Darst., Eig., Verh. 872.
- Dimethyldiacetylaponol: Darst., Eig. 1429.
- Dimethyldiäthylindaminsulfid: Darst., Eig., Verh. 932; Darst. 2856.
- Dimethyldiäthylindaminthiosulfonat: Darst., Eig. 931; Verh. 932.
- Dimethyldiäthylthioninchlorid: Darst., Eig. 932; Darst. 2857.
- Dimethyldiäthylthioninjodid: Darst., Eig. 932.
- Dimethyldiamidochinoxalin: Darst., Eig., Derivate 887.
- Dimethyldibenzylidiamidotriphenylmethan: Darst. 2851.
- β -Dimethyl- α - γ -diketohydrinden: Darstellung, Schmelzp., Siedep., Lösl. 1565.
- β -Dimethyl- α - γ -diketohydrinden - Di-phenyldihydrazon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1565.
- Dimethyl- β -dinaphtyl-p-phenylen-diamin: Darst., Eig. 917.
- Dimethyldioxychinoxalin: Darst., Eig. 887 f.
- Dimethyldiphenylaldin: Bild. des Platinsalzes 1738.
- Dimethyldiphenylamidomethylen-o-phenylen-diamin: Darst., Eig., Verh. 897.
- (1,4)-Dimethyl-(2,3)-diphenyltetrahydropiazin: Darst., Eig., Platinsalz 1078.
- Dimethylfurfuran: Vork. im Metaketon, Nachw. 1552; Vork. im Zuckeröl, im Holztheer 1553.
- Dimethylglutarsäuren: isomere 2604.
- Dimethylharnstoff: Verh. gegen Aldehyde 673 f.
- Dimethylharnstoff, unsymmetrischer: Darst. von Salzen 671.
- Dimethylindaminsulfid: versuchte Darstellung 933.
- Dimethylindaminsulfid, unsymmetrisches: Bild. 934.
- Dimethylindaminthiosulfonat: Darst. 933; Bild. 934.
- Dimethylisopropenylcarbinol: Ueberführung in Diisopropenyl 707; Darst., Eig. 708.
- Dimethylketin (Tetramethylaldin): Bild. 836.
- Dimethylketol: Darst., Siedep. 1534.
- Dimethylmalonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250; Bild. aus Hexamethylphloroglucin 1433.
- Dimethylmethylenapionol: Const. des Apions 1428.
- Dimethylmorpholinammoniumhydr.oxyd: Darst., Verh. 1005.
- Dimethyl- α -naphtylamin: Eig., Reduction 991; Condensation mit Nitrosodialkyl-m-amidophenolen 2854.
- β -Dimethylnaphtylamin: Darst., Hydrierung 986 f.
- Dimethylnitrouracil: Darst., Eig., Verh. 701.
- Dimethyloxaminsäure-Aethyläther: Einwirkung von Salpetersäure 611 f.
- Dimethylxypyrimidin: Darst., Eig., Verh. 828.
- Dimethylxypyrimidin - Aethyläther: Darst., Eig. 828.
- Dimethylxypyrimidin-Silber: Darst., Eig. 828.
- Dimethylparabansäure: Bild. 2026.
- m-Dimethylphenylen-diamin: Darst. von Tetrazofarbstoffen 2865.

- Dimethyl-p-phenylendiamin: Bild. 1289; Anw. zum Färben der Haare 2845.
- α - α' -Dimethylpyridindicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
- α - γ -Dimethylpyridindicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
- Dimethylpyrrol: Verh. gegen Chlorwasserstoff 805; Vork. im Thieröl 806.
- m-Dimethylpyrrol: Unters. der Derivate 802 f.
- α - β -Dimethylpyrrol: Verh. gegen Chlorwasserstoff 804 f.
- c-Dimethylpyrrole: Unters. 804 f.
- 2,5-Dimethylpyrrolidin: Darst., Eig. 1297.
- Dimethylpyrrolidinhydrazin: Darst., Eig. 1298.
- 1,2-Dimethylpyrrolidin-Jodmethyl: Darstellung, Eig. 813.
- Dimethylpyrrolidinnitrosamin: Darst., Eig. 1298.
- m-Dimethylpyrrol- α -monocarbonsäure: Darst., Eig. 803.
- Dimethylpyrrolon: Const. des Propionylecyanäthyls 642; Bild., Identität mit α -Propionylecyanäthyl 817.
- Dimethylpyrrolcinnamylketon: Darst., Eig. 806.
- α - β -Dimethylpyrrolcinnamylketon: Zus., Eig. 804.
- Dimethylresorcin: Verh. gegen Phthal säureanhydrid 1734.
- Dimethylrhodamin: Bild. 2668.
- p-Dimethylstilben: Bild. aus Ditolyltrichloräthan 772.
- as-Dimethylsuccinylphenylhydrazin: Krystallf. 1295.
- Dimethylsulfonäthylmethylemethan: physiologische Wirk. 2163.
- Dimethylsulfondiäthylmethan: physiologische Wirk. 2183.
- Dimethylsulfondimethylmethan: physiologische Wirk. 2183.
- β - γ -Dimethyltaurin: Darst., Eig. 679.
- Dimethyltaurocarbaminsäure: Darst., Eig., Zers. 678 f.
- Dimethyltetrahydrophenanthrolin: Bild. 879.
- Dimethylthiazol: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51.
- α - μ -Dimethylthiazol: Darst., Eig., Salze 845.
- Dimethylthiazolcarbonsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 846.
- α - μ -Dimethylthiazol-Jodmethyl: Darst., Eig. 846.
- Dimethylthionin, unsymmetrisches: Darst. der Salze 933.
- Dimethyltoluidin: Bild. 1775.
- Dimethyltoluidaminsulfid: Darst., Eig., Verh. 933, 934; Darst. 2856.
- Dimethyltoluidaminthiosulfonat: Darstellung, Eig. 933.
- Dimethyltoluthionin: Bild. 933; Darst., Eig. 934.
- Dimethyltoluthioninchlorid: Darst. 2857.
- Dimethyluracil: Identität mit Methyluracildihydrid 699; Darst., Eig. 700.
- Dimethylurethan: Einw. von Salpetersäure 611.
- Dimorphismus: von Schwefel 2; Vork. in der Sulfatreihe 455; Unters. von Blei 519.
- α - β -Dinaphtylamin: Einw. von Diazobenzol 1130.
- Di- α -naphtyldiacidihydropiazin: Darst., Eig. 841.
- Dinaphtyl- α - γ -diacipiperazin: Bild. 1090.
- Dinaphtylenketonoxyde: Nomenclatur 1582.
- β -Dinaphtyl-p-phenylendiamin: Darst., Eig., Derivate 916 f.
- Di- α -naphtylpiperazin: Darst., Eig. 1081.
- Dinatriumraffinose: Darst., Eig. 2057.
- Dinitrile: zweibasischer Säuren, Darst. 639.
- 1,3,4-Dinitroacetanilid: Darst., Eig. 776.
- 1,3,6-Dinitroacetanilid: Darst., Eig. 776.
- Dinitroacetanisidin: Darst., Eig. 1410.
- Dinitro-p-acetphenetid:in: Gewg. 1409 f.; Eig. 1410.
- Dinitroäthylanilin: Darst., Eig. 909; Bild. 916.
- Dinitroalkylaniline: Verh. gegen Chromtrioxyd 915 f.
- 1,2,3-Dinitroanilin: Darst., Eig. 775; Salze 776.
- 1,3,4-Dinitroanilin: Darst., Eig. 776.
- 1,3,6-Dinitroanilin: Darst., Eig. 776.
- Dinitroanisidin: Darst., Eig. 1410.
- ϵ -Dinitroanisol: Darst., Eig. 1411.
- Dinitroapion: Darst., Eig. 1430.
- Dinitro-p-azobenzoësäure: Unters. 1676.
- p-Dinitroazobenzol: Nitrirung 1114.
- Dinitro-m-azotoluol: Darst., Eig. 778.
- Dinitrobenzol: Explosionsfähigkeit 1377.
- Di-p-Nitrobenzylidipiperidein: Darst., Eig. 1974.
- Di-m-nitrobenzylidendiphenylin: Darst., Eig. 956.
- Di-p-nitrobenzylidendiphenylin: Darst., Eig. 956.

- Dinitrobrencatechin - Methylenäther: Bild. 2004.
 Dinitrocapronsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
 Dinitrocarbazol: Darst., Darst. von Tetraazofarbstoffen 2868.
 Dinitrochlorbrom-p-xylol: Darst., Eig., Verh. 787.
 Dinitrodiäthylanilin: Ueberführung in Dinitroäthylanilin und Dinitroanilin 916.
 Dinitrodibenzylphosphinsäure: Darst., Schmelzp. 1482.
 Dinitrodikresol: Bild. aus Tolidin 865.
 Dinitrodimethylamidophenol: Verh. gegen Salpetersäure 907 f.
 Dinitrodimethylanilin: Ueberführung in Dinitromonomethylanilin 915 f.
 Dinitrodimethylaniline, isomere: Darst., Eig., Verh. bei der Nitrirung 907.
 Dinitrodimethyloxamid: Einw. von Ammoniak 611.
 Dinitro-p-dioxydiphenyltrichloräthan: Darst., Eig., Salze, Reduction 1442.
 Dinitrodioxytriphenylmethan: Darst., Schmelzp. 1484.
 Dinitrodiphenol: Darst., Eig. 865, Bild. 1433.
 Dinitrodiphenyläthyläther: Darst., Eig. 1433.
 o-Dinitrodiphenylamin: Verh. gegen Essigsäureanhydrid 936.
 p-Dinitrodiphenyldibutinketon: Darst. 1500; Lsgl., Schmelzp., Bild. aus p-Mononitrophenylbutinmethyleketon und p-Mononitrozimmtaldehyd 1501.
 Dinitrodiphenylpiazin: Darst., Eig. 1076 f.
 Dinitrodipropylanilin: Ueberführung in Dinitropropylanilin und Dinitroanilin 916.
 α-Dinitrohydrazobenzol: Verh. gegen Eisessig, Einw. auf Alkohol 1283.
 Dinitrohydrochinon - Dimethyläther: Darst., Eig. 1410 f.
 Dinitro-o-kresol: Bild. aus Jodtolu-chinonmonoxim 1636; Bild. 1901.
 Dinitro-m-methoxybenzaldehyd: Gewg. 1491 (Anm.).
 Dinitromethylanilin: Bild. 916.
 Dinitromethyl-m-cumarsäure: Darst., Schmelzp. 1496.
 Dinitromethyl-m-cumarsäure-Methyläther: Darst., Lsgl., Schmelzp. 1496.
 Dinitromethylhydrochinon: Darst., Eig. 1410 f.
 Dinitromethylketol: Darst. 1304 f.
 Dinitronaphtalin: Explosionsfähigkeit 1377.
 Dinitro-β-naphtochinaldin: Darst., Eig. dreier Verbb. 1047 f.
 Dinitronaphtol: Bild. 1916.
 Dinitronaphtole: Bild. aus Naphtylamin 865.
 Dinitronaphtolgelb: Nachw. im Rothwein 2571.
 Dinitronaphtolsulfosäure: Bild. 1916; Darst., Eig., Reduction 1918.
 Dinitronaphtolsulfosäure (Croceingelh): Darst., Eig. 1918.
 Dinitronaphtolsulfos. Kalium: Darst., Eig. 1918.
 Dinitrophenetidid: Darst., Eig. 1410.
 ε-Dinitrophenol: Unters. 1409 ff.; Const. 1412.
 ε-Dinitrophenolbaryum: Darst., Eig. 1411.
 ε-Dinitrophenolkalium: Darst., Eig. 1411.
 Di-o-nitrophenylbenzidin: Darst., Eig. 936.
 Dinitrophenylessigsäure - Aethyläther: Verh. gegen Diazobenzol 1056 f.
 Dinitrophenylessigsäure - Methyläther - azobenzolmonosulfos. Natrium: Darst., Eig. 1696.
 Dinitrophenylessigsäure - Methyläther - azonaphtalin: Darst. 1696.
 Dinitrophenylessigsäure - Methyläther - azotoluol: Darst., Eig. 1696.
 Dinitrophenylessigsäure - Methyläther - azoxylol: Darst., Eig. 1696.
 o-p-Dinitrophenylphenyllhydrazin: Bild. 1283.
 Dinitrophenylsalicylsäure: Ueberführung in β-Dinitroxanthon 1577; Ueberführung in β-Isosuxanthon 1581 f.
 Dinitrophenylthiophen: Darst., Eig. 1359.
 Dinitroprehnitol: Bild. 1796.
 Dinitro-α-pyrokresoloxylol: Darst., Eig. 1443.
 Dinitroresorcin: Einw. von Chlor 1378.
 s-Dinitroresorcin: Darst. von Derivaten 1626.
 p-Dinitrosoanisol: Darst., Eig. 953.
 Dinitrosoazobenzol: Darst., Eig. 1283.
 Dinitrosodiphenylpiperazin: Verh. gegen Benzotrichlorid 1080.
 Dinitrosonaphtoresorcin: Darst., Eig. 1425.
 Dinitrosoresorcin: wahrscheinliche Bild. 1425.
 Dinitrosoxylol: Darst., Eig. 949.

- p-Dinitrotetraketohexamethylen: Const. der Nitranilsäure 1632.
- Dinitrothymol: Bild. aus Jodthymochinonmonoxim 1631; Bild. aus o-Jodthymol-p-sulfosäure 1636; Bild. aus Bromthymochinonoxim 1638; Darst. 1899; Bild. 1900.
- Dinitrotoluhydrochinon: Darst., Eig., Const. 1634.
- Dinitrotoluhydrochinonkalium: Darst., Eig. 1634.
- Dinitrotoluidin: Bild. 1700.
- Dinitro-o-toluidin: Bild., Darst. 867.
- Dinitro-p-toluidin: Bild., Darst. 867.
- Dinitrotoluol: Bild. 1701.
- (2,3)-Dinitrotoluol: Const., Darst., Eig. 1725.
- (2,5)-Dinitrotoluol: Bild., Const. 1725.
- (2,3)-Dinitro-p-toluylsäure: Darst. 1723; Eig., Salze 1724.
- (2,5)-Dinitro-p-toluylsäure: Darst., Eig., Salze 1723 f.
- (2,3)-Dinitro-p-toluyls. Calcium: Darst., Eig. 1724.
- (2,5)-Dinitro-p-toluyls. Natrium: Darst., Eig. 1723.
- Dinitrotriamidobenzol: Darst., Eig. 892; Darst., Eig., Verh. 903.
- Dinitrotrianilidobenzol: Darst., Eig. 892 f.
- α -Dinitroxanthon: Darst., Schmelzp. 1577 f.
- β -Dinitroxanthon: Darst., Schmelzp., Const., Bild. aus Dinitrophenylsali-cylsäure 1577.
- Diönanthylidentoluylendiamin: Darst., Eig. 878.
- Diönanthylloxacetylphosphinsäure: Darstellung, Eig., Verh. 1455; Darst., Eig. 1959.
- Dioxäthylacetessigsäure - Aethyläther: Umwandl. in Dioxyacetondiäthyläther 1323.
- Dioxäthylanilin: Darst., Eig., Verh., Chlorhydrin 1006.
- m-p-Dioxäthylbenzol: Vork. 726.
- Dioxäthyltrimethylammoniumchlorid: Darst., Eig., Verh. 1004.
- Dioxäthyltrimethylammoniumchlorid-Chlorgold: Darst., Eig. 1004.
- Dioxäthyltrimethylammoniumchlorid-Chlorplatin: Darst., Eig. 1004.
- Dioxäthyltrimethylammoniumhydroxyd: Darst., Eig. 1004.
- Dioxäthylmethylamin: Darst., Salze, Jodmethylat, Verh. gegen Salzsäure 1004 f.
- Dioxyaceton: Bestandth. der Glycerose 1329.
- Dioxyacetondiäthyläther: Darst. 1323.
- α - β -Dioxyacrylsäureureid: Const. der Isobarbitursäure 688.
- Dioxybenzamidopyrrolin: Darst., Eig., Salze, Zers. 1672.
- Dioxybenzodiphenyldipyrzolon: Hydra-zinverb. 1749; Darst., Eig. 1750.
- Dioxybenzodiphenyldipyrzolon-Ammonium: Darst., Eig. 1750.
- o-p-Dioxybenzoëssäure: Bild. aus Brasi-lin 2102.
- 2,3-Dioxybenzoëssäure absolute Affini-tät, Wärmetönung 65.
- 2,4-Dioxybenzoëssäure absolute Affini-tät, Wärmetönung 65.
- 2,5-Dioxybenzoëssäure absolute Affini-tät, Wärmetönung 65.
- 2,6-Dioxybenzoëssäure absolute Affini-tät, Wärmetönung 65.
- 3,4-Dioxybenzoëssäure absolute Affini-tät, Wärmetönung 65.
- 3,5-Dioxybenzoëssäure absolute Affini-tät, Wärmetönung 65.
- 1,3,5-Dioxybenzoëssäure (symmetrische): Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähig-keit) 55; Einw. von Aethyljodid und Kali 1391.
- Dioxybenzole: Einw. von Aethyljodid und Kali 1390 f.
- Dioxybenzophenon: Bild. aus Diphe-nylenketonoxyd 1574.
- p-Dioxybenzophenon: Darst. der Aether 1447.
- Dioxybenzoylbenzolsulfosäure: Darst., Eig., Salze 1872 f.; Verh. beim Erhitzen 1874.
- Dioxybenzoylbenzolsulfos. Ammin: Darst., Eig. 1872.
- Dioxybenzoylbenzolsulfos. Ammonium: Darst., Eig. 1873.
- Dioxybenzoylbenzolsulfos. Baryum: Darst., Eig. 1873.
- Di-o-oxybenzylidendiphenylin: Darst., Eig. 956.
- Dioxybrenztraubensäure: Const. der Isodialursäure 688.
- Dioxychinolinnoxim: Darst., Eig. 1055.
- Dioxychinon: Unters. Derivate 1626 f.; Darst. 1627; Färbevermögen 2869.
- p-Dioxychinon: Const., Reduction 1748.
- Dioxychinondicarbonsäure-Aethyläther: Unters. 1747; Acetylderivat 1748; Verh. gegen Hydroxylamin, Phenyl-hydrazin 1749 f.
- Dioxychinondicarbonsäure-Aethyläther-Natrium: Vork. 1748.

- Dioxychinondicarbonsäure-Aethyläther-Phenylhydrazin: Darst., Eig. 1749.
- Dioxychinondicarbonsäure. Natrium, basisches: Darst., Eig. 1748.
- Dioxychinondihydrodicarbonsäure-Aethyläther: Umwandl. in s-Tetraoxybenzol 1747; Oxydation durch Luft 1748.
- Dioxychinondihydrür: Const. 1747; Verh. gegen Chlor 1748.
- Dioxychinonhydrodicarbonsäure-Aethyläther: Verh. gegen Hydroxylamin, Phenylhydrazin 1749 f.
- Dioxycumylphosphinsäure: Darst., Eig. 1456.
- Dioxycumylphosphins. Baryum: Darst., Zus. 1456.
- p-Dioxydiphenyläthylen, symmetrisches (p-Dioxystilben): Darst., Eig. 1441.
- Dioxydiphenyläthylen-Diäthyläther: Darst., Eig., Verh. 1447.
- Dioxydiphenyläthylen-Dimethyläther: Darst., Eig., Verh. 1447.
- Dioxydiphenylamin: Darst., Eig., Salze 937.
- Dioxydiphenylpropylen-Diäthyläther: Darst., Eig., Verh. 1447.
- Dioxydiphenylpropylen-Dimethyläther: Darst., Eig., Verh. 1446 f.
- Dioxydiphenyltrichloräthan: Einw. von Zinkstaub 1441 f.
- α -Dioxyhexahydroterephthals. Baryum: Darst. 1747.
- Dioxyisoamylphosphinsäure: Darst., Eig., Salze 1455 f.; Darst., Eig., Salze, Acetylverb. 1959.
- Dioxyisoamylphosphins. Baryum: Darst. Eig. 1455, 1959.
- Dioxyisoamylphosphins. Blei: Darst., Eig. 1456.
- Dioxyisoamylphosphins. Kalium: Darst. Eig. 1456.
- Dioxymethyl-ditolylchinon: Bild. aus Tetraoxyditolyl, Reduction 1641.
- Dioxymethyl-ditolylhydrochinon: Darst., Eig. 1641.
- Dioxymethylthiazol (Senfölessigsäure): Const., Affinitätsgröße 53.
- Dioxymorphin: wahrscheinliche Bild. 1990.
- Dioxynaphtalin: Darst. 1423 f.; Bild. 1914; Anw. zur Farbstoffbild. 2869.
- α - β -Dioxynaphtalin: Darst. 2670.
- β - γ -Dioxynaphtalin: Darst., Eig. 1424.
- Dioxynaphtalinsulfosäure: Anw. zur Farbstoffbild. 2870.
- Dioxy- α -naphtylphenylketon: Darst., Lösl., Schmelzp. 1583.
- Dioxy- β -naphtylphenylketon: Darst., Lösl., Schmelzp., Kaliumsalz 1582 f.; Verh. gegen Permanganatlösung 1584.
- Dioxy- β -naphtylphenylketon-Diäthyläther: Darst., Schmelzp. 1583.
- Dioxy- α -naphtylphenylketon-Dimethyläther: Darst., Lösl., Schmelzp. 1583.
- Dioxy- β -naphtylphenylketon-Dimethyläther: Darst., Schmelzp. 1583.
- Dioxy- α -naphtylphenylketon-Phenylhydrazon: Darst. 1584.
- Dioxy- β -naphtylphenylketon-Phenylhydrazon: Darst., Schmelzp. 1583.
- Dioxy- α -naphtylphenylketoxim: Darst., Schmelzp. 1584.
- Dioxy- β -naphtylphenylketoxim: Darst., Schmelzp. 1583.
- Dioxyönanthylphosphinsäure: Darst., Eig., Salze 1454; Darst., Eig. 1958; Salze, Diacetylverb. 1959.
- Dioxyönanthylphosphins. Baryum: Darstellung, Eig. 1455, 1959.
- Dioxyönanthylphosphins. Blei: Darst., Eig. 1455.
- Dioxyönanthylphosphins. Kalium: Darstellung, Eig. 1455.
- Dioxypalmitinsäure: Bild. 2123; Bild. aus Erdnussöl 2828.
- Dioxyphenylsulfid: Identität mit Dioxythiobenzol, Oxythiobenzol, Thiophenol 1430.
- Dioxyphosphinsäuren: Darst. 1454 f.; Verh. zu ammoniakalischer Silberlösung 1457; Bild., Eig. 1959.
- Dioxy-pyromellithsäure-Aethyläther: Bild. 605.
- Dioxy-salicylphosphinsäure: Darst., Eig. 1456.
- Dioxy-salicylphosphins. Baryum: Darst., Zus. 1456 f.
- α - μ -(ψ)-Dioxy-selenazol: Darst., Eig. 857.
- Dioxystearinsäure: Bild. aus Olein und Leinölsäure 2502; Unters. 2601, 2604; Bild. aus Erdnussöl 2828.
- p-Dioxystilben (p-Dioxydiphenyläthylen): Darst., Eig. 1441.
- Dioxyterephthaldihydroxamsäure: Darst., Eig., Salze 1641 f.; Darst. aus Chinonhydrodicarbonsäure-Aethyläther 1648.
- p-Dioxyterephthalsäure; Umwandl. in Succinyl-obersteinsäure, Const. 1743.
- p-Dioxyterephthalsäure-Aethyläther: Verh. gegen Hydroxylamin 1648; Reduction 1743; Verh. gegen Phenylhydrazin 1745.
- Dioxythiobenzol: Identität mit Dioxy-

- phenylsulfid, Oxythiobenzol, Thio-phenol 1430.
- Dioxytolylharnstoff: Darst., Eig. 1363.
- Dioxy-p-tolylphenylketon: Darst., Alkalisalze 1584.
- Dioxy-p-tolylphenylketondialkyläther: Darst. 1584.
- Dioxy-p-tolylphenylketon-Phenylhydrazon: Lösl. 1584.
- p-Dioxytriphenylmethan: Darstellung, Schmelzp., Lösl., Verh. 1483.
- p-Dioxytriphenylmethanbenzoesäure-Aethyläther: Darst., Lösl., Schmelzp. 1483 f.
- p-Dioxytriphenylmethanessigsäure-Aethyläther: Darst., Schmelzp., Krystallf., Lösl., 1483.
- Dioxyweinsäure: Verh. gegen Nitrophenylhydrazonlävulinsäure 1300; Unters. 2603; Anw. zur Darst. von Hydrazinfarbstoffen 2858.
- Dioxyweinsäure. Natrium: Einw. auf m-Nitrophenylhydrazin 1280.
- 2,6-Dioxyxanthon: Const. des Euxanthons 1578.
- Dipenten: Vork. im Olibanumöl, im Elemöl, im Macisöl 730; Vork. 2124.
- α -Dipenten-Nitrol-Anilin: Darst., Eig. 734.
- β -Dipenten-Nitrol-Anilin: Darst., Eig. 734.
- α -Dipenten-Nitrol-Benzylamin: Darst., Eig., Krystallf. 734.
- α -Dipenten-Nitrol-Piperidin: Darst., Eig. 733 f.
- β -Dipenten-Nitrol-Piperidin: Darst., Eig. 734.
- α -Dipentennitroschlorid: Darst., Eig., Verb. mit Basen 733.
- Diphenylacetessigsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Krystallf. 1790; Verh. gegen Phenylhydrazin (Bild. von Oximen), gegen Hydroxylamin, Verseifung 1791; Verh. gegen alkoholisches Ammoniak 1792.
- Diphenylaclessigsäure: Bild., Verh. gegen Phenylhydrazin 1791; Umwandlung in α , α -Diphenylpyridin- γ -carbonsäure mit alkoholischem Ammoniak 1792.
- Diphenamid: Darst., Eig. 1151.
- Diphenaminsäure: Darst., Eig. 1150.
- Diphenetidin: Darst. von Azofarbstoffen mit α -Naphtholdisulfosäure 2866.
- Diphenimid: Darst. 1149; Eig., Einw. von Salzsäure, Natronlauge, Silber-, Acetyl-, Methyl-, Nitrosoverbindung 1150; Einw. von Ammoniak 1151; Bild. 1152.
- Diphenisoamylamin: Darst., Eig., Verh. 861; Darst., Eig., Acetylverb. 877.
- Diphenisobutylamin: Darst., Eig. 860; Darst., Eig., Acetylverb. 877.
- Diphenol: Gewg., Unters. 1432 f.
- Diphenoläthyläther: Darst., Eig. 1432 f.
- Diphensäure: Bild. aus Diphenimid 1150.
- Diphensäureanhydrid: Molekulargewichtsbestimmung nach Raoult 133.
- Diphenyl: Verbrennungswärme 249; Bild. 1103, 1104.
- Diphenylacetonitril: Darst., Eig., Umwandlung, Polymerisation 656 f.; Verh. gegen Natrium, Eig. des polymeren 664.
- Diphenylacetylendiarnstoff: Darst., Eig., Acetylierung 876 f.
- Diphenyläthylamin (symmetrisches): Darst., Salze, Derivate 938.
- Diphenyläthylaminharnstoff: Darst., Eig. 939.
- Diphenyläthylaminphenylharnstoff: Darst., Eig. 939.
- Diphenyläthylendiamin siehe Stilbendiamin.
- Diphenyläthylsulfosemicarbazid: Darst., Eig. 1260.
- Di-phenylamido-methylen-o-phenylen-diamin: Darst., Eig., Salze, Derivate 896 f.; Bild. 900.
- Diphenylamin: lat. Schmelzw. 236; Bild. 1436; Anw. in der Anal. 2329, 2347; Anw. zum Nachw. von Salpetersäure (Wasser) in Milch 2527; Anw. zum Nachw. von Salpetersäure 2563 f., 2584.
- Diphenylaminderivate: Darst. 935 f.
- Diphenylaminmonocarbonsäuren (nitrierte): Darst. 1664.
- Diphenylaminthioharnstoff: Darst., Eig. 939.
- Diphenylanilidoessigsäure: Darst., Eig. 1826; Darst. 1828.
- Diphenylanilidoessigsäure-Aethyläther: Schmelzp. 1827.
- Diphenylanilidoessigsäure-Methyläther: Eig., Krystallf. 1826.
- (1, 3, 5)-Diphenylazophenol: Darst., Eig., Natriumsalz 1449.
- (1, 3, 5)-Diphenylazophenol-Benzoyläther: Darst. 1449.
- α -Diphenyl- β -benzoylpropionsäure: Darstellung, Schmelzp., Verh. beim Erhitzen, gegen Phenylhydrazin, Einw. von Hydroxylamin 1594.

- α -Diphenyl- β -benzoylpropionsäure-Methylamid: Darst., Verh. beim Erhitzen 1595.
 Diphenylbenzylsulfosemicarbazid: Darstellung, Eig. 1263; Einw. von Quecksilberoxyd 1264.
 α -Diphenylbernsteinsäure: Verbrennungswärme 248.
 β -Diphenylbernsteinsäure: Verbrennungswärme 248.
 Diphenylcarbazid: Bild. 1257.
 p-Diphenylchinhydron: Darst., Eig. 1540.
 p-Diphenylchinon: Darstellung, Lösl., Schmelzp. 1540.
 Diphenylcyanessigsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1830.
 Diphenylcyantriazol: Einw. von Phenylhydrazin 1247; Darst., Eig., Verh. 1285; Ueberführung in Diphenyltriazolcarbonsäureamid 1286.
 Diphenylcyanurchlorid: Bild., Eig. 664.
 Diphenyldiacidihydropiazin: Darst., Eig., Identität mit Phenylglycinanhydrid 840.
 Diphenyl- α, β -diacipiperacin: Darst., Eig. 1089.
 Diphenyl- α, γ -diacipiperazin: Darst. von Homologen 1084 f.; Darst. 1086; Darst., Eig., Verh. 1088; Bild. 1089.
 Diphenyl- α, δ -diacipiperazin: Darst., Eig. 1088.
 Diphenyl- α, γ -diäthyl- β, δ -diacipiperazin: Darst., Eig. 1085.
 Diphenyl-o-p-dicarbonsäure: Darst., Eig. 959.
 Diphenyldicarbonsäure - Aethyläther: Krystallf. 1831.
 Diphenyl-o-p-dicarbons. Silber: Darst., Eig. 959.
 Diphenyldichloräthylen: Eig., Reduction 743.
 Diphenyl-o-p-dicyanid: Darst., Eig., Verh. 959.
 Diphenyl- α, γ -dimethyl- β, δ -diacipiperazin: Darst., Eig. 1085.
 Diphenylenbisazodimethylanilin: Darst., Eig. 957 f.
 Diphenylenbisazo- β -naphthol: Darst., Eig. 957.
 Diphenylenbisazoresorcin: Darst., Eig. 957.
 Diphenylendisulfid: Bild. 1368.
 o-Diphenylenketoncarbonsäure: Bild., Umwandl. in das Säureamid 1152.
 o-Diphenylenketoncarbonsäureamid: Darst., Einw. von Salzsäure, von Hydroxylamin, Reduction 1151; synthetische Darst. 1152.
 o-Diphenylenketoncarbonsäureimid: Darst. 1152.
 o-Diphenylenketoncarbons. Ammonium: Umwandl. in das Säureamid 1152.
 Diphenylenketonoxyd: Const., 1574; siehe auch Xanthon.
 Diphenylenketoxim: Verb. mit Salzsäure 1152; Acetyl-, Benzoyläther, Verh. gegen Natronlauge, Zink und Eisessig, Umlagerung 1153.
 o-Diphenylenketoximcarbonsäureamid: Darst., Acetylverb. 1151.
 Diphenylenmethanoxyd: Darst. 1574; Darst., Schmelzp. 1579.
 Diphenylensulfon: Darst., Eig. 1908.
 Diphenylessigsäure: Bild. 1830.
 Diphenylessigsäurenitril: Verh. 652.
 s-Diphenylglutarsäure: Darst., Eig. 1839.
 s-Diphenylglutarsäurenitril: Darst., Eig. 1838.
 Diphenylglycolsäure: Einwirkung von Schwefelsäure 1829.
 Diphenylharnstoff: Bild. 1182, 1183, 1184, 1257, 1678, 1684.
 Diphenylhydrazin: Einw. auf Glycoson 2032.
 p-Di-Phenylhydrazohexamethylen: Darst., Eig., Const., Salze 1746.
 p-Diphenylhydrochinon: Darstellung, Schmelzp. 1540.
 Diphenylimid-Phenylen: Darst., Eig. 1688, 1689.
 Diphenylin: Derivate, Condensationen mit Aldehyden, Phtalylderivate, Sulfharnstoff 956 f.
 Diphenylindisulfosäure: Bild., Eig. des Diazoderivates 1885.
 Diphenylisoamylsulfosemicarbazid: Darstellung, Einw. von Quecksilberoxyd 1262.
 Diphenylisobutylsulfosemicarbazid: Darst., Eig., Einw. von Quecksilberoxyd 1262.
 Diphenylisopropylsulfosemicarbazid: Darst., Krystallf., Einw. von Quecksilberoxyd 1261.
 1,3-Diphenyl-5-methylpyrazol: Verh. gegen Salpetersäure 822.
 1,3-Diphenyl-5-methylpyrazol-4-carbonsäure: Verh. bei der Oxydation 823.
 Diphenylmonoacipiperazin: Darst., Eig. 1081.
 Diphenylmonochloressigsäure: Bild. der Ester, Einw. von Anilin 1826.
 Diphenylmonochloressigsäure - Aethyl-

- Äther: Darst., Eig., Verh. gegen Cyanquecksilber, gegen molekulares Silber 1830.
- Diphenylmonochloressigsäureamid: Darst., Eig., Umwandl. in Benzilsäureamid 1830.
- Diphenylmonochloressigsäurechlorid: Bild., Einw. von Anilin 1828; Darst., Eig. 1829; Verh. gegen Ammoniak 1830.
- Diphenyloxäthylamin: wahrscheinliche Bild. 836.
- Diphenyloxypyrimidin: Darst., Eig. 831; Bild. 835.
- (1,3)-Diphenyl-(5)-phenacyl-(6)-pyridazon: Bild. des Phenylhydrazons 1791.
- Diphenyl-m-phenylendiamin: Einw. von p-Nitrosoderivaten der secundären und tertiären Amine, Einw. von Nitrosoalkylanilin, Farbstoffbild. 2854.
- 3-Diphenyl-5-phenylpyrrolidon: Darst., Schmelzp. 1595.
- 3-Diphenyl-5-phenylpyrrolon: Darst., Const. 1595.
- Diphenylphosphorsäuremonochloridbromid: Darst., Eig. 1393.
- Diphenylphosphorsäuretrichlorid: Darstellung, Eig. 1392 f.
- Diphenylpiazin: Darst., Eig., Verh. 1076 f.
- Diphenylpiperazin: Darst. 938; Darst., Eig. 1079 f.; Farbstoffbild., Verh. 1080.
- 1,3-Diphenylpyrazol: Darst., Eig. 823.
- Diphenylpyrazoldicarbonsäure: Darst., Eig., Salze, Zers. 823.
- Diphenylpyrazoldicarbons. Ammonium, saures: Darst., Eig. 823.
- Diphenylpyrazoldicarbons. Baryum: Darst., Eig. 823.
- Diphenylpyrazoldicarbons. Calcium: Darst., Eig. 823.
- 1,3-Diphenylpyrazolin: Darst., Eig. 823 f.
- α₁-Diphenylpyridin-γ-carbonsäure: Bild. 1792.
- s-Diphenylrhodamin: Darst., Sulfurierung 2860.
- α-μ-Diphenylselenazol: Darst., Eig. 858.
- Diphenylselenid: Darst., Eig. 1371.
- Diphenylselenin: Darst., Eig., Oxydation, Monochlorid, Dibromid 1942.
- Diphenylselenindibromid: Darst., Eig. 1942.
- Diphenylselenoxyd: Darst., Eig. 1371.
- s-Diphenylsulfonaceton: Synthese, Schmelzp., Const. 1587.
- Diphenylsulfonäthylamin: Darst., Eig., Krystallf. 1890.
- Diphenylsulfondiäthylmethan: Darst. 1864.
- Diphenylsulfondimethylmethan: Darst., Eig. 1864.
- Diphenylsulfonmethan: Bild. 1863; Eig., Einw. von Halogenalkylen 1864.
- Diphenyltetrazin: Darst., Eig., Salze, Verh. gegen Jodmethyl 1287.
- Diphenyltetrazin-Chlormethyl: Darst., Eig. 1287.
- Diphenyltetrazin-Jodmethyl: Darst., Eig., Verh. 1287.
- Diphenylthiocarbamid: Bild. 683.
- Diphenylthiophosphorsäuremonochlorid: Darst., Eig. 1394.
- Diphenyltriazenylamidoxim: Darst., Eig. 1247; Salze, Acetyl-, Benzoylverb. 1248.
- Diphenyltriazenylazoximäthenyl: Darstellung, Eig. 1248.
- Diphenyltriazenylazoximbenzenyl: Darstellung 1248, 1249.
- Diphenyltriazol: Bild. 1286.
- Diphenyltriazolcarbonsäure: Darst., Eig., Verh. 1285 f.
- Diphenyltriazolcarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh., Salze 1286.
- Diphenyltriazolcarbonsäureamid: Darstellung, Eig., Verh. 1286.
- Diphenyltriazolcarbonsäure-Methyläther: Darst., Eig., Verh. 1286.
- Diphenyltriazolcarbons. Kupfer: Darst., Eig. 1286.
- Diphenyltriazolcarbons. Silber: Darst., Eig. 1286.
- Diphenyltrichloräthan: Reduction zu Stilben 772.
- Diphenyltriketon: versuchte Darst. aus Tetrabromdibenzylketon mit Wasser 1586; Darst., Eig., Verh. 1591 f.
- Diphenyltriketon-Hydrat: Darstellung, Schmelzp. 1592.
- s-Diphenyltrimethylenocyanid: Darst. 1838.
- s-Diphenyltrimethylenocyanid (α-α-): Krystallf. 1838.
- Diphenylwismuthbromid: Darst., Eig., Einw. von Schwefelammonium, von Ammoniak 1966.
- Diphenylwismuthsulfid: Bild. 1966.
- Diphtalaminsäure: Darst., Eig., Verh. 789.

- Diphtalyldiäthylenphenyltriamin: Darstellung, Eig., Zers. 789.
- Dipiperidein: Darst., Krystallf., Dampfd., Einw. von Phenylsenfö 1972; Const., Hydrochlorid 1973; Acetylderivate, Einw. von p-Mononitrobenzylchlorid, von Schwefelkohlenstoff 1974; Bild. 1975.
- Dipiperideinhydrochlorid: Bild. 1973.
- Dippel'sches Thieröl: Bestandth. 806.
- γ -Dipropionylbenzildioxim: Schmelzp. 1181.
- Dipropylanthracendihydrür: Darst., Eig. 1450.
- Dipropylanthron: Darst., Eig. 1450.
- p-Dipropylbenzolsulfamid: Oxydation 1905.
- Dipropylcarboxyphenyldiacidihydropsäure: Darst., Eig. 843.
- Dipropylcarboxyphenyldiacidihydropsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 843.
- Dipropylharnstoff: Verh. gegen Aldehyd 673 f.
- Dipropylharnstoff, unsymmetrischer: Darst. von Salzen 672.
- Dipropylpyrrole: Bild. 801.
- Dipyridyldicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Dipyridylmonocarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Dipyrrol: Bild. und Umlagerung durch Polymerisation von Pyrrol 603.
- Diresorcin: Einw. von Aethyljodid und Kali 1390 f.
- Diresorcinäthyläther: Bild. 1391.
- Diresorcintetrazenbenzoat siehe Tetraabenzoatdiresorcin.
- Disalicylaldehyd: Unters. der Const. 1513 f.
- Disdiazamidverbindungen: Darst., Eig. 1137 f.
- Dis-o-diazoanisoläthylamin: Darst., Eig. 1138.
- Dis-p-diazoanisoläthylamin: Darst., Eig. 1138.
- Dis-o-diazoanisolmethylamin: Darst., Eig. 1138.
- Dis-p-diazoanisolmethylamin: Darst., Eig. 1138.
- Dis-diazobenzoläthylamin: Darst., Eig. 1138.
- Dis-diazobenzolallylamin: Darst., Eig. 1139.
- Dis-diazobenzolmethylamin: Darst., Eig., Verh. gegen Anilinchlorhydrat, Reduction 1137.
- Dis-p-diazotoluolallylamin: Darst., Eig., 1139.
- Dis-p-diazotoluolmethylamin: Darst. 1137; Eig., Verh. 1138.
- Disilbernitrosulfaminbenzoat: Darst., Eig. 1869.
- Dispersion organischer Verbindungen: Monoderivate des Benzols, Verh. 315.
- (1,3,5)-Diaphenylhydrazophenol: Darst., Eig. 1448.
- Dissociation: der Salzhydrate 254; der Oxyde von Zink und Cadmium 254 ff.; der Sulfide von Zink und Cadmium durch Zink resp. Cadmium 256; Dissociationswärme der Elektrolyte 257 f.; Dissociation des Chlorwasserstoffgases 330.
- Dissociation, elektrolytische: der Dämpfe von Aminen, Verdampfung und Dissociation 260.
- Dissociationstheorie: elektrische 256; der Elektrolyte 258 ff.; kinetische, für Gase 260.
- Dissociationswärme siehe Wärme.
- Distrontianraffinose: Darst., Eig. 2056.
- Distyrol: Bild., Bromirung 1847.
- Distyroidibromid: Darst. 1847.
- Disulfone: Unters. 1859 ff.; Synthese 1885 f.
- Diterpen: Vork. 2124.
- Diterpien ($C_{30}H_{52}$): Bild. 742.
- Ditetrahydrofuchtelit: Darst., Eig. 712.
- Ditetrahydro- β -naphthobenzylharnstoff: Darst., Eig. 998.
- Ditetrahydro- β -naphthobenzylthioharnstoff: Darst., Eig. 999.
- Di-ac-tetrahydro-1,5-naphtyldisulfoharnstoff: Darst., Eig. 976.
- Dithioacetone: MolekulargröÙe 1523; Darst., Siedep. 1524.
- Dithiodiglycolsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- m-Dithiodioxybenzoösäure: Darst., Eig. 1690 f.
- Dithions. Baryum-Natrium: Zus. 383.
- Dithiopyrogallolcarbonsäure: Darst., Eig., Verh. 1691.
- Dithiosalicylsäure: Darst., Natriumsalz 2674.
- Dithymol - Dijodid (Dithymol - Diketodijodid): Darst. 1396 f.
- Dithymolphenylnmethan: Darstellung, Schmelzp., Lösl., Verh. gegen Permanganat, gegen Brom 1484 f.
- Dithymolphenylnmethanessigsäureäther: Darst., Krystallf., Schmelzp., Lösl. 1485.
- Dithymylamin: Darst., Eig. 861; Darst., Eig., Acetylverb. 877.

- Ditolanazotid: Darst., Eig. 962.
 Di-p-tolylamidomethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig., Salze, Derivate 898.
 Di-p-tolyldiacidihydriopiazin: Darst., Eig. 840.
 Di-o-tolyl- α , β -diacipiperazin: Darst., Eig. 1089.
 Di-p-tolyl- α , β -diacipiperazin: Darst. 1089.
 Di-p-tolyl α , γ -diacipiperazin: Bild. 1082.
 Ditolyldichinon: Darst. aus Tetraoxyditolylichinhydron 1641.
 Ditolyldisulfid: Darst., Eig. 1368 f.
 Ditolyhydrochinon: Darst., Eig. 1640 f.
 Di-p-tolylmonocipiperazin: Darst., Eig. 1082.
 Ditolyl-m-phenylendiamin: Einw. von Nitrosoalkylanilin, Farbstoffbild. 2854.
 Di-o-tolylpiperazin: Darst., Eig. 1080.
 Di-p-tolylpiperazin: Darst., Eig. 1080 f.
 s-o-Ditolylrhodamin: Darst. 2861.
 s-p-Ditolylrhodamin: Darst. 2861.
 p-Ditolyltetrazin: Darst., Eig. 1288.
 Ditolythiocarbamid: Bild. 683.
 Ditolyltrichloräthan: Reduction zu p-Dimethylstilben 772.
 Ditziaoverbindungen: Unters. 837 ff.
 Dixylobenzylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 876.
 Di-p-xylidiacidihydriopiazin: Darst., Eig. 841.
 m-Dixyldichloräthylen: Bild. aus m-Dixylyltrichloräthan 772.
 p-Dixyldichloräthylen: Darst., Eig. 772.
 Dixyldisulfid: Darst., Schmelzp. 1369.
 m-Dixylyltrichloräthan: Reduction zu m-Tetramethylstilben, Umwandl. in m-Dixyldichloräthylen 772.
 p-Dixylyltrichloräthan: Darst., Eig. 772.
 Dnjepr: Zus. des Wassers 2640.
 Dowsongas: Darst., Zus. 2822.
 Druck: Mariotte'sches Gesetz, osmotischer Druck 152; Abweichung eines comprimierten Gasgemisches vom Gesetz des Partialdruckes 153; Compression der Kohlensäure, Verh. der Gase und Dämpfe (Boyle-Mariotte'sches Gesetz) 160; Dampfdruck des Chinolins, von chem. Verb. in Bezug auf ihre Stellung im periodischen System 160 f.; Beziehung zwischen Volum, Temperatur und bei Lösungen 170; Formeln für die Veränderung der Zusammensetzung von Lösungen durch die Temperatur 171.
 Düngemittel: Anal. 2525.
 Dünger: Methoden für die Anal. 2306; Stickstoffbest. 2344; Nitratbest. 2347; Ammoniakbest. 2352; Nachw. der Phosphorsäure 2361 f.; Einfluss auf den Gehalt an Kohlensäure im Boden 2703; Anw. von Nitraten und Ammonsalzen 2708, 2709; Einfluss auf die Zuckerrüben 2714; Einfluss auf den Ertrag 2715; Anw. von Seestrandprodukten 2716; Anw. von Superphosphatgyps 2717; Anw. von Phosphaten, Guano 2717 f.; Anw. von Eisensulfat 2720; Fermentation 2721, 2722; Fäulniss, Anw. von Fäcalien, von Fischen, von Aas, von Entsäuerungskalk 2722; thierischer Dünger (Guano) 2723; Anw. von Torf 2724 f.; Schlachthausdünger, Anw. von Aas, Wollstaub, Holzwolle, Buchnüssen 2725; Anw. von Kaliumsulfat, Kalkhydrat, Eisenvitriol für Zuckerrüben 2756.
 Dulcit: Verh. gegen Borax 1316; Verh. gegen den Bacillus *athaceticus* 2197; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Einw. von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak 2460.
 Duodenum: Unters. der Bakterien 2242.
 Duplothioacetone: Molekulargröße 1523.
 Durenol: Bild. aus Durochinon 1534 (Anm.).
 Durochinon: Einw. von Phenylhydrazin, von Zinkstaub 1534.
 Durol: Verbrennungswärme 249.
 Durolmonocarbonsäure: Darst., Eig. 1794; Salze, Verh. gegen conc. Schwefelsäure 1795 f.
 Durolmonocarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1795.
 Durolmonocarbonsäurenitril: Darst., Eig. 1795.
 Durolmonocarbons. Baryum: Darst., Eig. 1795.
 Durolmonocarbons. Calcium: Darst., Eig. 1795.
 Dynamite: Darst. verschiedener 2678 f.
 Dysanalyt: Anal. 2415.
 Dysprosium: Nachw. 2393.
 Ebonit: Dielektricitätsconstante 264, 308.
 Ecgonin: optisches Verh. 1980; Destillation mit Zinkstaub und Kalk 1981; Einw. auf γ - und δ -Isotropasäure

- 1983; Darst. aus Cocaalkaloïden, Benzoylirung 2677.
 Echtgelb: Reduction, Const., Diazotirung 1884.
 Eichenphlobaphen: Reduction 1832; Acetylderivat 1833.
 Eichenrinde: Best. des Gerbstoffgehaltes 2456.
 Eichenrindengerbsäure: Darst. des Benzoylderivats 1658; Eig. 1659; Const., Oxim, Phenylhydrazon, Darstellung, Eig. 1835; Magnesiumsalze, Anhydride 1836; Untersch. von Tannin 1837.
 Eichenrindengerbs. Magnesium: Darst., Eig. verschiedener Verbb. 1836.
 Eichenrindenroth: Verh. beim Oxydiren 1659.
 Eidotter: Einw. von Salzsäure 2076.
 Eieralbumin: krystallisirtes, Darst. 2073; Umwandel. des Stickstoffs in Ammoniak 2316; Verh. beim Kochen mit Essigsäure 2485; Nachw. in Milch 2526.
 Eikonogen: Zus., Anw. als Entwickler 2877, 2881.
 Einlaßwachs: Unters. 2833.
 Eintagsfliege: Anal. 2728.
 Eis: Einw. auf Chlornatrium 68; Verdampfungswärme 220.
 Eisen: Schmelzp. 70; Ausdehnung in der Wärme 151; elektrischer Leitungswiderstand, Einfluß des Magnetismus 285; Aenderung des Magnetismus im weichen, Magnetismus bei hoher Temperatur, Magnetismus einer Legirung mit Nickel 308; Beginn der Lichtemission des glühenden 310; Einw. von Schwefelkohlenstoff auf weiches 340; Absorption von Wasserstoff 343 f.; Vereinigung von Stickstoff und Sauerstoff durch Oxydation von mit Wasserstoff reducirtem 354 f.; Flüchtigkeit 466; Bild. einer Legirung mit Nickel beim Zusammenschweißen beider Metalle 466 f.; Vork. von Ablagerungen im thierischen Körper 2171; Aufnahme in den Organismus des Säuglings 2185; Resorption im Thierkörper 2186; Nachw. im Brunnenwasser 2300; Best. des Kohlenstoffs 2302; Best. durch Elektrolyse, Trennung von Mangan, Thonerde, Chrom 2304, 2305; Best. mit Magnesium, Trennung von Chrom 2309; Best. durch Titiren 2310; Nachw. im Wasser 2315; Best. des Schwefels 2342; Best. des Phosphors 2342, 2353; Vork. in fossilen Knochen 2360; Best. von Kohlenstoff 2376; Best. im Kryolith 2380; Best. in Phosphaten, Nachw. 2388; Best. von Chrom 2390; Best. durch Titiren 2396; Best. des Kohlenstoffs 2397, des Siliciums 2381; Best. in Legirungen, in Wässern 2397 f.; Best. in Mineralien, Vergleichstypen 2398; Unters. von Fabrikeisen 2399; Scheid. von Zink 2405, 2408; elektrolytische Best. 2410; Best. von Kupfer 2418; Best. im Blute 2554; Best. im thierischen und pflanzlichen Gewebe 2558; Legirung mit Aluminium, Darst. von Mitisgufseisen 2608; Verhüttung, elektrisches Schweißverfahren, Reinigung 2613; mechanische Eig. 2614; Verh. im Feuer, Beiz- und Rostbrüchigkeit 2615; Einfluß eines Kupfergehaltes auf die Festigkeit, Corrosion durch Seewasser 2618; Legirung mit Kupfer 2628; siehe Flußeisen, siehe Gufseisen, siehe Roheisen, siehe Schmiedeeisen, siehe Spiegeleisen, siehe Stahl.
 Eisen, magnetisirtes: elektromotorische Kraft 281.
 Eisencarbid: Auftreten im Nickelstahl 2627.
 Eisencarbonylferrocyanür: Darst., Eig. 621.
 Eisencarburet: Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf weiches Eisen 340.
 Eisencyanidverbindungen: Unters. 617; Darst., Krystallf. verschiedener Verbindungen 618.
 Eisenerze: Best. des Zinks 2408.
 Eisenglanz: elektrisches und thermisches Leitungsvermögen 286.
 Eisenglimmer: Eig., Zus., Eintheilung 439 f.
 Eisenkies: Verh. gegen Silberlösung 3 f.; Verh. gegen Calcium-, Kupfersulfat, gegen Bleinitrat, Arsen-, Antimonchlorür 4.
 Eisenkiese: Eig., Zus. 468 f.
 Eisenmanganmetall: Eig. 2617.
 Eisenoxyd: katalytische Wirk. 32; Ablagerung im thierischen Körper 2186; Anw. bei Veraschungen 2307; Darst. einer Lösung mittelst Wasserstoffhyperoxyd 2309; Best. in natürlichen Phosphaten 2366; Trennung von Thonerde, Mangan, Zink und Chrom 2391; spectrocolorimetrische Best. 2397.
 Eisenoxydhydrat: Lösl. in Säuren 2308;

- Fällung mit Ammoniak 2387; Anw. bei der Zinkbest. 2408.
- Eisenoxydhydrat, colloidales: Molekulargewicht 138; Molekularvolumen der Lösung 150 f.
- Eisenoxydsalze: Reaction mit Alkalihalogenverbindungen bei Gegenwart von conc. Schwefelsäure 338.
- Eisenoxydul: Vork. in Schwefelcyanalkalium 2300; Best. in natürlichen Phosphaten 2366; Einw. von Wasserstoffsperoxyd auf Lösungen 2395.
- Eisenoxydulhydrat: Darst., Eig. von krystallisiertem 473 f.
- Eisenoxydsalze: Reaction mit Alkalihalogenverbindungen bei Gegenwart von conc. Schwefelsäure 338.
- Eisenturmalin: Const. 443.
- Eisenvitriol: Nachw. von Wasserstoffsperoxyd 2487; siehe schwefelsaures Eisenoxydul.
- Eisessig: kryoskopisches Verh. der Lösungen von Jodoform 163.
- Eiter: Nachw. im Harn 2557.
- Eiweiß: Zus. von Tata-Eiweiß 2072; Vork. von Globulinen und Albuminen 2073; Verh. gegen Salzsäure 2076; Zers. in Pflanzen, Bild. aus Asparaginsäurealdehyd 2086; Vork. in *Lactucarius piperatus* 2108; Bild. von Serumweiß im Darmcanal 2140; Bedarf des Körpers 2141; Verwendung im Körper, Beeinflussung des Eiweißumsatzes 2142; Verdauung 2146, 2148; Bild. von Leichenwachs 2152; Zers. durch anaërobe Spaltpilze 2211; Const. 2213; Untersch. von Leim 2215; Zerfall durch Chloroform 2221; Lösl. durch Mikroben 2258; Nachw. mittelst Salicylschwefelsäure 2485; Best. im Harn 2549; Verh. gegen Caramel 2583; Pepsinverdauung 2752; siehe auch Albumin.
- Eiweißgährung: durch Spaltpilze 2211 f.; Bild. von Gasen 2215.
- Eiweißkörper (Eiweißstoffe): Lösung und Fällung durch Salze 2068; Coagulationstemperatur, Const., Reactionen 2069; Zersetzungsproducte 2070, 2086; Einw. von heißem Wasser 2071; Bindung des Schwefels 2072; Modification für die Kinderernährung in der Milch 2174; Reaction, Best. 2485; Best. im Harn 2486; Verb. mit Ammoniak 2559; Nährwerth, Best. des Nährwerthes 2750; Oxydation in der Pflanze 2775; Peptonisirung in der Biermaische 2797.
- Elasticität: Beziehung der optischen zur Reactionsgeschwindigkeit von Kalkspath gegen Säuren 91; des Krystallglases 151 f.; des gewöhnlichen Glases, von Stahl, Kupfer, Messing, Deltametall, Blei 152.
- Elastin: Einw. von verdünnten Säuren, von Pepsin 2075.
- Eleidin: Eig. 2079.
- Elektricität: Anw. zur Best. der chemischen Verwandtschaft 47 f.; Leitfähigkeit organischer Säuren (Affinitätsbest.) 52 ff.; Elektrolyse zweibasischer Säuren 58; Beziehung der Leitfähigkeit von Elektrolyten zur Reactionsgeschwindigkeit bei der Inversion von Rohrzucker 94; Einw. von Nichtleitern auf die Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker 95; Anw. der Voltawage 186 f., Beziehung zwischen Leitungsvermögen, osmotischem Druck und Gefrierpunkterniedrigung 213 f.; Artunterschiede der positiven und negativen, Capacität eines Condensators, Quarz als Isolator 261; Best. der Dielektricitätsconstanten 261 f.; spec. Inductionscoefficienten dielektrischer Körper 262; Induction und Leitfähigkeit krystallisirter Verbindungen 262 f.; Dielektricitätsconstanten anorganischer Körper 263 f., von organischen Verbb. des Wassers, Temperaturcoefficienten der Dielektricitätsconstanten 264; Einfluss auf die Verdampfung, Elektrisirung von Luft durch Verbrennung, pyroelektrische Eig. des Kieselzinkerzes, thermoelektrische Kraft des Wisnuths 265, des Platinoids 265 f., zwischen Zinkamalga und Zinksulfat 266; elektrochemisches Aequivalent des Silbers 266 f.; elektrochemische Messung der Stromstärke, Pyrometer 267; neue Elemente 267 ff.; Potentialdifferenz zwischen Metallen im Contact 269, zwischen Metall und Metallsalz 269 f.; Capillarelektrometer, Tropfelektroden, Quecksilbertropfelektroden 270; Theorie des Voltaelementes 270 f.; Hypothese der Strombildung in galvanischen Ketten 271 ff.; elektromotorische Kraft galvanischer Ketten 273 ff.; elektromotorische Kraft und Wärmewirkung 274 f.; elektrochemische Thermodynamik 275; elektromotorische Kraft der Ionen 275 f., eines Silber-Quecksilber-Elementes, von Bleilegirungen

galvanischer Elemente 277, von kleinstmöglichen Stoffmengen, dünner Niederschläge von Mangan- und Bleisuperoxyd 278; Theorie des Secundärelementes, Chemie der Accumulatoren, Gasbatterie 279; Deformations- (Torsions-) Ströme 279 f.; elektrisches Verh. von magnetischem Wismuth 280 f.; elektromotorische Kraft des Selen, des magnetisirten Eisens 281; elektromagnetische und elektrostatische Maßeinheit 281 f.; Construction von Normalwiderständen, Anw. von Widerstandsrollen, Best. des Ohm, Vergleich des Quecksilberwiderstandes mit der Einheit der British Association 282; Aenderung des Leitvermögens nach dem Erwärmen 283; Leitvermögen des Wismuths, von festem Quecksilber 284; Einfluß der Magnetisirung auf das Leitvermögen der Metalle, Leitungswiderstand des Eisens 285; Aenderung der Leitfähigkeit von Nickel 285 f.; elektrisches und thermisches Leitungsvermögen des Eisenglanzes, Best. hoher Widerstände, Widerstand des Schwefels 286; Durchgang der Elektricität durch schlechte Leiter: Eisenkies, organische Verbb., Glas, Glimmer 286 f.; Widerstand von Isolatoren bei hohen Temperaturen 287; Leitfähigkeit geschmolzener Salze (Nitrate, Chloride), Uebergangswiderstand, Widerstand von Lösungen 288 f.; Leitfähigkeit von Zinksulfatlösungen, von Schwefelsäurelösungen 289, von Chlorwasserstoff in verschiedenen Lösungsmitteln 289 f.; Veränderlichkeit des Leitvermögens frisch bereiteter Lösungen stark verdünnter Elektrolyte 289; Widerstand von Untersalpetersäure 290, von Salzlösungen (Kaliumsulfat, Chlorkalium), von Batterien 291; Polarisation von Platinplatten in Schwefelsäure 298 f.; elektrische Doppelschichten, Wanderung, Geschwindigkeit der Ionen (Jodsilber, Calcium-, Cadmiumsulfat, Zinknitrat), 299 f.; Erregung beim Contacte von Gasen mit galvanisch glühenden Drähten, Elektricitätsbewegung in verdünnten Gasen 300; Leitung der Flammengase, Theorie der Elektricitätsleitung, Durchgang durch Gase und Dämpfe 301; Leitung der Gase 301 f.; elektrische Entladungen, Widerstand

von Wasserstoff und Gasen gegen den elektrischen Strom, Widerstand von Gasen gegen disruptive Entladungen 302; Funkenbild. in Luft zwischen verschiedenen Elektroden, Funkenentladungen des Inductoriums in Luft; elektromotorische Gegenkraft, elektromagnetische Wirk. von Convectionströmen 303; Strahlen elektrischer Kraft, elektrische Schwingungen 304; Ausbreitung elektrischer Wellen 305; Dielektricitätsconstante, Unters. elektrischer Wellen, Absorption elektrischer Schwingungen in Elektrolyten 306; Einw. des Lichtes auf elektrische Entladungen 306 f.; Spectrum des elektrischen Funkens 317; Einfluß auf die Keimung 2088; Anw. des elektrolitischen Leitungsvermögens zur quantitativen Anal. 2303; neue Elektroden, Kohle-Zink-Element 2588; neue Apparate 2589; Anw. zur Gewg. von Metallen 2611 ff.; Einfluß auf die Conservirung von Stickstoff im Boden 2706, 2707; Anw. zur Reinigung von Abwässern 2734, siehe Elektrolyse.

Elektrochemie: elektrochemisches Aequivalent des Silbers 266 f.; elektrochemische Messung der Stromstärke 267.

Elektroden: Polarisation von Platinelektroden in verdünnter Schwefelsäure 297 f.; Funkenbildung in Luft 303.

Elektrolyse: Unters. 291; von verdünnter Schwefelsäure 291 f.; von verdünnter Phosphorsäure, von gemischten Metallösungen 292; von Kupferchlorür 292 f.; von destillirtem Wasser 293; von Ameisensäure, Propionsäure, Essigsäure, Oxalsäure 293 f.; der Mono- und Dibromisobornsteinsäure 294 f.; von Kupfersulfat, Occlusion der Gase, bleichende und oxydirende Wirk. 295; von Salzlösungen, elektrischer Transport der gelösten Salze 295 f.; Einleitung durch kleinste elektromotorische Kräfte 296; Aenderung der Stromintensität während derselben, Grenze zwischen dieser und der Polarisation 297; Darst. von elektrolytischem Sauerstoff 346 f.; des Kryoliths 463 f.; von Aluminium-Natriumchlorid 464; elektrolytische Krystallisation 519; Anw. in der Anal. 2303 f., 2305 f.

Elektrolyte: Bedeutung bei der Reac-

- tionengeschwindigkeit der Inversion von Rohrzucker 94; Erhöhung der Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker gegenüber Nichtelektrolyten 96; Beziehung der Leitfähigkeit zum Affinitätscoefficienten 211; Verh. bei der Diffusion 275; Absorption elektrischer Schwingungen 306.
- Elektromagnetismus:** Verhältniß zwischen der elektromagnetischen und elektrostatischen Maßeinheit 281 f.; elektromagnetische Wirk. der elektrischen Convection 303.
- Elektromotorische Gegenkraft:** Unters. 303.
- Elektromotorische Contactkraft:** Unters. 297.
- Elektromotorische Kraft:** Unters. an galvanischen Ketten 273 f.; Verh. zur Wärmewirkung 274 f.; Unters. der Ionen 275 f.; Unters. eines Silber-Quecksilber-Elementes 277; Aenderungen bei galvanischen Elementen 277 f.; dünner Niederschlag von Mangan- und Bleisuperoxyd, von chem. Verbb. 278; Verh. von Selen, von magnetisirtem Eisen 281; Unters. über die Wirk. bei der Einleitung der Elektrolyse 296.
- Elementaranalyse:** organischer Verbb. 2425 f.
- Elemente, chemische:** periodisches Gesetz, Darst. durch Modelle, Existenz von „Dimidium“ 22; neue Phlogistontheorie 24; Atomvolumen 145; Dampfdrucke und spec. Volumina ähnlicher Verbb. in Bezug auf die Stellung derselben im periodischen Systeme 160 f.; Dichtigkeit und Brechungsvermögen von gasförmigen 313; Nachweis von Spuren eines neuen durch die Spectralanalyse 316; neues (x), Gewg. aus Nickel 2619.
- Elemente, elektrische:** Daniell'sches, constantes 267; Clark'sches Normal-267 f.; Prüf. von Clark-Elementen, Chromsäurebatterie ohne Diaphragma 268; Batterie für starke Ströme, Braunelement 269; Theorie des Volta'schen Elementes 270 f.; Hypothese der Strombildung in der galvanischen Kette 271 ff.; elektromotorische Kraft galvanischer Ketten 273 f.; elektromotorische Kraft eines Silber-Quecksilber-Elementes 277; Aenderungen der elektromotorischen Kraft bei galvanischen Elementen 277 f.; Gasbatterien, Theorie der
- Secundärelemente 279; Zers. von verdünnter Schwefelsäure durch ein Daniell, Messung des inneren Widerstandes 291; galvanisches, Beschreibung 2588.
- Elemiöl:** Bestandth. 730.
- Elephas primigenius:** Zus. der Knochen 2360.
- El-Hamma:** Zus. des Quellwassers 2635.
- Ellagensäure:** Vork. 1835.
- Ellagsäure:** Bild. 1835.
- Emaillirte:** Emailirung von Gusseisen 2616; Einw. von schwachen Säuren 2692; Zus. 2693 f.; Darst. orientalischer Emaille 2693; Unters. japanischer Emaille, Herstellung transparenter farbiger Emaille 2694.
- Emetin:** Best. in der Brechwurzel 2494.
- Emmensäure:** Darst., Eig. 2678.
- Emmensit:** Darst., Eig. 2678.
- Emplektonit:** künstliche Darst. 524.
- Emulsin:** Wirk. auf Amygdalin, auf Salicin und Harnstoff 27 ff.; Verh. gegen Cyanwasserstoff 28; Einw. auf Zucker 2055; Einw. von Pepsin 2147, 2296.
- Energie, chemische:** von Flüssigkeitsoberflächen bei der Einw. von Chlorwasserstoffsäure auf Kalkspath 67; saure Restenergie von Salzen 199; Beziehung des osmotischen Druckes zur freien 201 f.
- Entfärbungspulver:** Anw., Darst. 2761.
- Entflammungspunkt:** Apparat zur Best. 2587.
- Entglasung:** Unters. der Producte 2684; Ursachen 2687, 2688.
- Entsäuerungskalk:** Zus., Anw. 2723.
- Entschleimungspulver:** Anw., Zus. 2827.
- Entwickelungsflüssigkeit:** photographische, Darst. 2876 f.
- Entzündungsgeschwindigkeit:** explosiver Gasgemische 153 f.
- Enzyme:** diastatisch wirkende, Nachw. 2281.
- Eosin:** Verh. gegen Wasserstoffhyperoxyd 85; Bild. 2329; Anw. als Indicator bei Fettanal. 2504; Nachw. im Rothwein 2568 f., 2574; Silberverb. 2876, 2879.
- Eosinblau:** Nachw. im Rothwein 2574.
- Eosinsilber:** Anw. in der Photographie, Lösl. 2876, 2879.
- Ephedra vulgaris:** Darst. von Pseudo-Ephredrin 1976.
- Epheupflanze:** Bestandth. 2115.
- Erbium:** Nachw. 2393; Anw. in der Glastechnik 2685.

- Erdalkalien:** Phosphorescenz der Sulfide 321; Prüf. mit Nitroprussidnatrium 2383.
- Erdnufs:** Nachw. im Leinkuchen 2494.
- Erdnufsöl:** Anal. 2120; Lösl. in Phenol 2436; Nachw. im Mandelöl 2501; Nachw. von Baumwollsamöl 2507; Nachw. im Leberthran, Absorption von Brom 2543; Unters., Darst. der Fettsäuren 2828; Säuregrad 2829.
- Erdöl** siehe Petroleum.
- Erdöle:** Const. der natürlichen gesättigten 702.
- Erdwachs:** Gewg. in Boryslaw 2826.
- Ergosterin:** Vork., Eig., Reactionen 2096.
- Erica:** Darst. eines Farbstoffes 871;
- Ericaceen:** Vork. von Andromedotoxin 2101.
- Ernährung:** der Vegetarier, der Japaner, der Arbeiter Centralrusslands, durch gemischte und rein vegetabilische Kost 2141; Einfluss auf die Körperwärme 2146; Anw. verdünnter Kuhmilch 2174.
- Erstarrungsgesetz** von Raoult: Unters., Prüf. am Naphtalin 130 ff.
- Erstarrungspunkt:** Apparate zur Best. 2596 f.; siehe Wärme.
- Eruca-säure:** Oxydation 2601, 2604; Ueberführung in Behensäure 2604.
- Erythema nodosum:** chemische Zus. der Bacillen 2279.
- Erythrit:** Verbrennungswärme 248; Verh. gegen Aldehyde 1345.
- Erythroglycinsäure:** Untersch. von der Trioxisobuttersäure 1329.
- Erythrophlain:** physiologische Wirk. 2190.
- Erythrosin:** Bild. 2069; Silberverb. 2876, 2880.
- Erythrosinsilber:** Anw. in der Photographie, Lösl. 2876, 2880; Lichtwirk. 2876.
- Erze:** Best. von Kupfer 2416.
- Esdragonöl:** Einw. von aromatischen Aminen und Phloroglucin 2514.
- Essig:** Vork. von Weinsäure 2577 f.; Nachw. von Mineralsäuren 2578.
- Essigessenz:** Entfärbungspulver 2761.
- Essignitrobenzoesäureanhydrid** siehe m-Mononitrobenzoesäure.
- Essigsäure:** Affinitätsgrösse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 52 f.; absolute Affinität, Wärmetönung 64; Einfluss auf die Umwandlungsgeschwindigkeit von Meta- in Orthophosphorsäure 88; Diffusionscoefficient 210; lat. Schmelzw. 236; Dissociationswärme 258; Elektrolyse, Verbrennungswärme 294; Bild. aus Leim 2079; Bild. bei der Gährung 2196; Bild. im Wein 2203, 2204; Bild. durch Bacterien im Magen 2254; Einfluss auf Fermentlösungen 2292; Nachw. mittelst Congoroth 2312; Einfluss auf die Schwefelsäure-Titration 2338; Vork. in der Sulfidlauge 2522; Best. im Essig 2578, im Spiritus 2580; Einw. auf Nickelgeschirr 2620; Reinigung 2673; Wirk. in Futtermitteln auf den Eiweissumsatz 2727.
- Essigsäure - o - Acetamidobenzyläther:** Darst., Eig. 1363.
- Essigsäure - Acetamid - β - naphthyläther:** Bild. 1126, 1127.
- Essigsäure - Acetopropyläther:** Darst. 1338.
- Essigsäure - Aethyläther:** Verh. gegen Chlor und Brom 1360 f.; Bild. aus Monojodalddehyd 1458.
- Essigsäure - Amyläther:** Bild. aus Monojodisovaleraldehyd und Silberacetat 1462 f.; Leuchtkraft 2818; Anw. als Lösungsmittel für Celluloid 2835, für Pyroxylin 2877.
- Essigsäureanhydrid:** Reaction mit phosphoriger Säure und Phosphortrichlorid 412; Best. von Mono- neben Dimethylanilin 2437.
- Essigsäure - Benzyläther:** Verh. gegen Chlor und Brom 1360.
- Essigsäure - Borneoläther:** Darstellung, Schmelzp., Drehungsvermögen 1617.
- Essigsäure - p - Brombenzyläther:** Verh. gegen Chlor und Brom 1360.
- Essigsäure - Camphonitrophenoläther:** Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen, Lösl. 1608.
- Essigsäure - o - Diacetamidobenzyläther:** Darst., Eig. 1363.
- Essigsäure - Dibenzoylcarbinol:** Darst., Bromirung 1591.
- Essigsäure - Dichlorphenyläther (Dichlorphenylacetat):** Bild. 1360.
- Essigsäuregährung:** Einfluss des Magensaftes 2208; Nährlösung 2207.
- Essigsäure - Isobutyläther:** Bild. aus Monojodbutyraldehyd und Silberacetat 1460.
- Essigsäure - Methyläther:** Darst., Eig., Verseifung 1797.
- Essigsäure - Methylläther:** Verh. gegen Amine (Affinitätsbest.) 45 ff.
- Essigsäure - p - Monobrombenzyläther:** Verh. gegen Brom 1360.

- Essigsäure-Monobromphenyläther (Monobromphenylacetat): Bild. 1360.
 Essigsäure-Monochlorphenyläther (Monochlorphenylacetat): Bild. 1360.
 Essigsäure - Monocyanäthyläther (Aethylmonocyanacetat): Darst., Eig. 640 f.
 Essigsäure-Octyläther: Bild. aus Monojodönanthaldehyd 1461.
 Essigsäure - Phenyläther: Verh. gegen Chlor und Brom 1360.
 Essigsäure-Propyläther: Bild. aus Monojodpropionaldehyd und Silberacetat 1859.
 Essigsäure-Pseudobutyläther: Bild. aus Acetonchloroform 1538.
 Essigsäure - Tribromphenyläther (Tribromphenylacetat): Bild. 1360 f.
 Essigsäure - Xylobenzyläther: Darst., Eig. 876.
 Essigs. Aluminium: Anw. zur Gerbsäurebest. 2490.
 Essigs. Ammonium: Anw. zum Nachw. von Nitriten 2345.
 Essigs. Arsen (Arsenacetat): Bild. 1964.
 Essigs. Benzylidenimid: Darst. 1486.
 Essigs. Cuprein: Darst., Eig. 2022.
 Essigs. Kalium: Anw. in der Zuckeranal. 2473; Bild. aus Glycerin und Kalilauge 2539.
 Essigs. Mangan: Oxydation durch den Sauerstoff der Luft 494; Verh. beim Kochen, Oxydation durch Chlor und Brom 495.
 Essigs. α -Naphtylamin: Einw. auf ätherische Oele resp. Anethol 2514.
 Essigs. β -Naphtylamin: Einw. auf ätherische Oele resp. Anethol 2514.
 Essigs. Phenylhydrazin: Einw. auf den thierischen Körper 2058.
 Essigs. Quecksilber: Doppelsalz mit Phenolen 2668.
 Essigs. Silber: Lösl. in Gegenwart fremder Salze 190.
 Essigs. Tetramethylammonium: Darst. 796.
 Essigs. untersalpetrigs. Baryum: Const., Eig. 402.
 Essigs. untersalpetrigs. Calcium: Const., Darst., Eig., Molekulargewicht 402.
 Essigs. untersalpetrigs. Strontium: Const. Eig. 402.
 Essen: Abwasserreinigung 2735.
 Ester: Einw. auf Ammoniak bei der Bild. von Säureamiden 78.
 Eucalyn: Identität mit Melibiose 2059.
 Eucalyptushonig: Unters. 2115.
 Eucalyptusöl: Jodabsorption 2509.
 Eugenol: Vork. 2124; Beziehung zum Chavisol 2126; Vork., Verh. gegen Reagentien 2513, 2514.
 Eugenol-Methyläther: Vork. 2124.
 Eulit: Unters. 2600.
 Euonymin: Wesen des grünen Farbstoffs 2093; Anal. 2115.
 Euonymuswurzel: Unters. 2115.
 Euphorbia pilulifera: Wirk. gegen Asthma 2189.
 Eurotium Oryzae: Unters. 2285.
 Eustrongylus gigas: Vork. einer rothen Substanz 2171.
 Euxanthinsäure: Vork. im Piuri 1575; Darst. 1576; Const. 1576 f.
 Euxanthins. Blei: Zus. 1576.
 Euxanthins. Kalium: Zus. 1576.
 Euxanthins. Magnesium: Zus. 1576.
 Euxanthon: Synthese, Const. 1574; Unters. 1574 f.; Vork. im Piuri 1575; Gewg. 1579; Verh. in der Kalischmelze. Const. 1580; Unters. der Derivate 1582 ff.
 Euxanthonsäure: Darst., Schmelzp., Const. 1581.
 Euxenit: Anal. 2415.
 Exalgin: Untersch. von Strychnin, Eig. 2485.
 Excremente: Unters. bei Herbivoren 2182; Vork. von Guanin 2183.
 Exosmose: Apparat zur theilweisen Abscheidung von Sauerstoff aus Luft mittelst derselben 154.
 Explosivkörper: Darst., Eig. 2677 ff.
 Extracte: Verfälschung mit Dextrin 2492.
 Extractionsapparate: Beschreibung 2595.
 Extractum Belladonnae: Verfälschung mit Dextrin 2493.
 Extractum flicis maris: wirksame Bestandth. 2115.
 Extractum hyoscyami: Verfälschung mit Dextrin 2493.
 Faba vulgaris: Vork. von Galactan 2098.
 Fäces: Unters. der stickstoffhaltigen Bestandth. 2182; Vork. von Guanin 2183; Unters. der Bacterien 2251; Verh. von Cholerabacterien 2266, 2268 f.; Anw. als Dünger, Zus., Fäulniß 2722; Desinfection 2737, 2738.
 Färberei: Apparat für Bleicherei und Färberei 2842; Anw. von Antimon-salz, von Fluorantimon-Fluornatrium, Chrombeize 2843; Färben von Spitzen,

- Wolle 2844; Theorie des Färbens 2844, 2845; Methoden 2844 f.; Farbstoffe 2847 ff.
- Fäulnisbakterien: Vork. eines eiweißlösenden Fermentes 2296.
- Farbendruck, typographischer: Ausführung 2878.
- Farbholz: Industrie, Extracte 2872.
- Farbholzextracte: Darst. von Azofarbstoffen 2869; Verfälschungen, Prüf. 2872.
- Farbmalz: Darst. 2796.
- Farbstoff: Bild. aus Tetrabenzyl-phenylendiamin, Const. 883; Bild. aus Diphenylpiperazin mit Sulfanil- resp. α -Naphthylaminsulfo-, resp. Naphtholdisulfosäure 1080; Bild. aus Oxy-methylsulfosäure und der Verbindung aus Formaldehyd mit Rosanilin 1469; Darst. aus Diazotrimethylchinolin und β -Naphthol 1551; Darst. aus Nitrosocampher und α -Naphthylamin 1610.
- Farbstoffe: Nachw. durch Capillaranal., Emporsteigen der Lösungen in Pflanzen, Nachw. 2301; Nachw. auf der Faser 2524; Unters., Nachw. in Rothweinen 2565 ff.; Verh. gegen das Licht 2850; Darst., Zus., Eig., Anw. 2850 bis 2871; Einw. des Lichtes, Lichtempfindlichkeit 2874.
- Favier'scher Sprengstoff: Anw., Eig., 2679; Zus. 2681.
- Federn: Anal. 2155; Färben 2845.
- Fehling'sche Lösung: Reaktionsgeschwindigkeit (Tabelle) 92 f.
- Feldkümmelöl: Jodabsorption 2509.
- Feldspath: Bild. im Glasfluß 2688; Anw. zur Darst. von Glas 2690.
- Fenchelöl: Jodabsorption 2509; Verh. gegen Anilinsulfat 2514.
- Fergusonit: Anal. 2415.
- Fermente: Wirk., Katalyse 27 ff.; Reactionen 30; Unters. der Wirk. 74; Wirk., Unters. der Gerinnungsfermente 2294 f.; Physiologie und Morphologie der alkoholischen Fermente 2771; Vork. in Malz und Speichel 2776; Unters. der alkoholischen 2794.
- Fermente, diastatische: Einw. von starken Säuren 2292; Einw. von Pepsin 2296; Einw. von Galle 2297; Vork. im Weizen 2773.
- Fermente, invertirende: Vork. im thierischen Organismus, Unters. 2284 f.
- Fermente, nichtorganisirte: Verh. gegen Diastase 2291 f.
- Fernambukfarbstoff: Nachw. im Rothwein 2573.
- Fernambukholz: Verh. gegen Uransalze 2526.
- Ferricyanide: Nachw. 2331.
- Ferricyankalium: Anw. zur Darst. von Sauerstoff mittelst Wasserstoffhyperoxyd 346; Oxydation von Benzolderivaten 1868; Zers. durch Kohlensäure 2432; Darst. unter Anw. von Calciumplumbat und Kohlensäure 2661, 2663.
- Ferrite: Corrosion des Platintiegels bei der Darst. 590.
- Ferroaluminium: Darst. 2611.
- Ferrocchrom: Krystallf., Darst. 2617.
- Ferrocyan: Best. in der Gasreinigungsmasse 2434.
- Ferrocyanisen (Berlinerblau): Verh. gegen Kohlensäure 2432; Best. im Berlinergrün 2435.
- Ferrocyanide: Nachw. 2331.
- Ferrocyankalium: Darst. von Krystallen 3; elektrisches Leitvermögen 213; Anw. zur Zinkbest. 2406, 2407, Manganbest. 2407, Bleibest. 2410; Zers. durch Kohlensäure 2432; Anw. für Löthpulver 2614; Umwandel. in die Ferriverb. 2663.
- Ferrocyan kupfer: Einw. von Kohlensäure 2432.
- Ferrocyanverbindungen: Darst. aus Ammoniak 2662.
- Ferrocyanwasserstoff: Bild., Eig. 622.
- Ferrocyanwasserstoffs. β -Monobromtrimethylendiamin: Darst., Eig. 797.
- Ferromangan: Anw. zur Darst. von Graphit 428; Darst., Krystallf. 2617.
- Ferronatrium: Anal. 468.
- Ferrosilicium: Best. des Siliciums 2381; Eig., Anal. 2616.
- Ferulasäure: Bild. aus p-Mononitromethyl-m-cumarsäure 1496 (Anm.).
- Fett: Schmelzpunktbestimmung 234; Ranzigwerden von Pflanzenfetten 2121; Ausscheidung durch die Talgdrüsen 2137; Spaltung in den Geweben 2140; Resorption im Darm 2141; Zus. 2151 f.; Gehalt der Vogelknochen 2155; directer Uebergang aus der Nahrung in die Milch 2173; Best. im Leinkuchen 2494; Anal. 2496; Best. im Mohnkuchen 2498; Nachw. in Oelsäuren 2499; Best. der Methylzahl 2508; Best. in Milch und Rahm 2527, 2529 ff., in der Butter 2533; Nachw. fremder Fette in der Butter 2540 f.; Unters. auf Stearinsäure 2546; Extractionsapparat 2595; Best. in Milch und Butter, Gefrier-

- und Erstarrungspunkt 2596; Verh. gegen Zuckerlösungen 2762; Unters., Brechungsexponenten 2831; Ausdehnungscoefficienten, Ranzidität, Zers. beim Erhitzen unter Druck 2832.
- Fettsäuren:** Affinitätsgrößen und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 52 ff.; Wirk. ihrer nicht dissociirten Theile auf Rohrzucker 95 f.; Vork. in den Geweben 2140; flüchtige, Gehalt der Butter 2173; physiologische Wirk. 2191; Bild. durch Mikroben im Magen 2254; Best. in Oelen 2496; Absorption von Brom 2504; Best. in der Butter 2536 ff.; Nichtbild. flüchtiger bei der Verseifung der Butter 2539; Oxydation ungesättigter 2601; Kohlensäureabspaltung 2603; Best. in der Butter 2748; Anw. in der Zuckerraffinierung 2760.
- Feuerlöschmittel:** Zus. 2883.
- Feuerung,** siehe Heizung.
- Feuerungsgase:** Anal. 2302.
- Fibrin:** Lösung in Salzlösungen 2068; Einw. von heißem Wasser 2071; Gehalt an Schwefel 2072; Einw. von Aetzbaryt 2146; Einw. von Darmsaft 2150; Lecithingehalt 2160; Vork. in der Milch 2173; Anw. zum Nachw. von Pepsin im Harn 2178; Lösl. durch Mikroben 2253; Einw. des Fermentes der Fäulnisbakterien 2296.
- Fibrin, lösliches:** Verh. beim Kochen mit Essigsäure 2485; Best. neben Serumalbumin 2486.
- Fibrinferment:** Vork. 2160, Wirk. bei der Blutgerinnung 2161.
- Fibrinogen:** Einw. von Wasserstoff-superoxyd 2081; Eig., Verh. 2160; Unters. von Serum- und Gewebefibrinogen 2160 f.
- Fichtelit:** Gewg., Eig., Dampfd., Const. 709; Unters. 710, 711 f.; Const. als Perhydroreten 712.
- Fichtennadelöl:** Jodabsorption 2509.
- Fichtenrinde:** Best. des Gerbstoffs 2489.
- Filixsäure:** Const. 2100.
- Filterapparate:** Beschreibung 2586.
- Firniss:** für Tapeten, Darst. 2835.
- Fischguano:** Anw. als Dünger 2720; Darst., Anal. 2722.
- Fischleberthran:** Untersch. von Thran, Best. des Jodgehaltes 2542; Nachw. von Erdnufsöl, Absorption von Brom 2543.
- Fischleim:** Nachw. in der Milch 2526.
- Fischthran:** Nachw. in Oelen 2800; Zers. beim Erhitzen unter Druck 2832.
- Flachs:** Unters. der Faser und Cuticularsubstanz 2105 f.
- Flameless Powder:** Zus. 2681.
- Flamme** siehe Licht.
- Flammengase:** Elektrizitätsleitung 300 f.
- Flammofenstahl:** Gewg. 2614.
- Flaschenglas:** Anal. 2685; Lösl. 2687.
- Flaveanwasserstoff:** Reindarst., Eig., Verh. 625.
- Flaveosin:** Darst. 2861; Eig. 2862.
- Flechten:** Entfernung von Bäumen 2740.
- Fleisch:** Vork. von Myosin in verschiedenen Fleischsorten 2074; Conservirung 2740 f.
- Fleischconserven:** Darst. 2741; Unters. 2753.
- Fleischdüngemehl:** Unters. 2723.
- Fleischextract:** Zus. 2808; Darst. von Aethylenmilchsäure 2602.
- Fleischgemüseconserven:** Unters. 2753.
- Fleischmehl:** Nährwerth: 2750.
- Fleischpeptone:** Nährwerth 2752, 2753.
- Fliedersfarbstoff:** Verh. gegen Uransalze 2526.
- Fliegenstein:** Anal. 2606.
- Flüssigkeiten:** Diffusionsströmungen 84; Molekularvolumina 142 f.; Verdampfen, Wirk. des Gefäßes 158; Schweben fester feiner Theilchen 165; Const. 166; Oberflächenspannung, Oberflächendichte und oberflächliche Wärmeentwicklung 166 f.; Mischungsschicht zweier 167 f.; Trennung ihrer Theile 168; Ausdehnung und Molekularbewegungen, physikalische Eig. der freien Oberfläche 175; allgemeines Ausdehnungsgesetz 225 f.; Abhängigkeit ihrer sp. W. von Druck und Temperatur 229; Verh. der Dämpfe von elektrisirten 265; Brechungsvermögen eines Gemisches zweier 312; Absorptionsspectra gemischter 320; Polarimeter für circular polarisirende 323; Apparat zur Ausschüttelung 2596.
- Flüssigkeitsdiffusiometer:** Construction 205 f.
- Fluor:** Darst., Eig. (Farbe) 367 ff.; sp. G. 368; Spectrum 369; Vork. in frischen und fossilen Knochen 2360; Vork. und Best. in natürlichen Phosphaten 2362; Vork. in Schwefelsäure 2363; Best. im Glas 2686.
- Fluoraluminium:** Darst. eines Fluorürs 462 f.; Gewg. von Aluminium 2608; Verb. mit Aluminiumsulfat 2610.

- Fluoraluminium - Ammonium (Sesquifluorid): Darst., Eig. 550.
- Fluoraluminium - Natrium (Fluorür): Bild., Eig. 463.
- Fluorammonium (Tetrafluorid): Bild. von Derivaten 553.
- Fluorantimon: Doppelsalze mit Fluorlithium und Chlorlithium 427.
- Fluorantimon - Fluornatrium: Anw. in der Färberei 2843.
- Fluorantimon - Natriumsulfat: Anw. in der Baumwollfärberei 2843.
- m - Fluorbenzoesäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- Fluorbor (Borfluorid): Einw. auf Ammoniakgas 1945, auf Anilin 1946.
- Fluorborammonium: Darst., Eig., Verh. 431 f.
- Fluorcalcium: Best. in Phosphaten 2363; siehe Flußspath.
- Fluorchromammonium (Sesquifluorid): Darst., Eig. zweier Salze 550.
- Fluorchrom - Methylammonium (Trifluorid); Eig. 551.
- Fluoreisenammonium: Zus. 550.
- Fluorenamin: Bild., Platinsalz 1153.
- Fluorenperhydrür: Darst., Eig. 751.
- Fluorescein: Anw. zur Best. des Broms 2329, Einw. von Phosphorpentachlorid 2861.
- Fluoresceinchlorid: Darst., Einw. von Diäthylaminchlorhydrat 2861; Einw. von Ammoniak 2862.
- Fluoresceinsulfon: Bild. 1873; Darst., Eig., Const., Anhydrid 1874.
- Fluorescenz: Zunahme mit der Verdünnung 322; siehe Licht.
- Fluorgold (Fluorid): Darst., Verh. 594.
- Fluoride: Neutralisationswärmen 238.
- Fluorkalium - Vanadium - (Penta) - Oxyfluorvanadium (Kalium - Vanadinpentafluorid - Oxytrifluorid): Darst., Krystallf., Eig. 554.
- Fluorkobalt - Chrom (Sesquifluorid): Eig. 551.
- Fluorlithium: Doppelsalz mit Fluorantimon 427.
- Fluornatrium: physiologische Wirk. 2186; Einfluss auf die Eig. des Glases, Darst. 2686.
- Flurnickel - Chrom (Sesquifluorid): Eig. 551.
- Fluoroxymolybdäns. Ammonium: Darst. und Eig. eines hexagonalen 499.
- Fluoroxymolybdäns. Ammonium (Triammoniummolybdat): Zus. 500.
- Fluoroxymolybdäns. Ammonium, saures (Monomolybdat): Darst., Krystallf. verschiedener Salze, Isomorphismus mit dem Wolframat 500.
- Fluoroxytitanate: Vork. 542.
- Fluoroxywolframs. Ammonium, saures: Isomorphismus mit dem Molybdat 500.
- Fluorplatin (Fluorür): Darst., Eig., Verh. 593 f.
- Fluorphosphors. Calcium: Vork. 2367.
- Fluorsiliciumammonium (Ammoniumsilicofluorid): antiseptische und physiologische Wirk. 2218.
- Fluortitanammonium (Sesquifluorid): Darst., Krystallf., Eig. 550.
- Fluortitans. Kalium: Reduction durch Zink und Salzsäure 540.
- Fluorvanadium (Pentafluorid): Uebergang seiner Verbindungen in Verbindungen des Vanadinoxytrifluorids, Verb. mit Vanadinoxytrifluorid 554.
- Fluorvanadium (Sesquifluorid): Darst., Eig., Verh. 548 f.
- Fluorvanadium - Ammonium, $2 \text{NH}_4 \text{F} \cdot \text{V}_2 \text{F}_6 \cdot 4 \text{H}_2 \text{O}$: Darst., Eig. 551.
- Fluorvanadium - Ammonium, $4 \text{NH}_4 \text{F} \cdot \text{V}_2 \text{F}_6 \cdot 2 \text{H}_2 \text{O}$ (Sesquifluorid): Darst., Krystallf., Eig. 550.
- Fluorvanadium - Ammonium, $6 \text{NH}_4 \text{F} \cdot \text{V}_2 \text{F}_6$ (Sesquifluorid): Darst., Krystallf., Verh. des Fluorammonium enthaltenden Salzes 549 f.
- Fluorvanadium - Eisen (Sesquifluorid): Darst., Eig. 551.
- Fluorvanadium - Kalium (Sesquifluorid): Darst., Eig., Verh. 549.
- Fluorvanadium - Kalium (Pentafluorid - Oxytrifluorid): Darst., Verh., Krystallf. 554.
- Fluorvanadium - Kobalt (Sesquifluorid): Darst., Eig., Krystallf., Verh. 551.
- Fluorvanadium - Kupfer (Sesquifluorid): Darst. 551.
- Fluorvanadium - Methylammonium (Trifluorid): Eig. 551.
- Fluorvanadiumnatrium (Sesquifluorid): Darst., Verh. 551.
- Fluorvanadium - Nickel (Sesquifluorid): Darst., Verh. 551.
- Fluorvanadium - Zink (Sesquifluorid): Darst. 551.
- Fluorverbindungen: antiseptische Eig. 2218.
- Fluorwasserstoff (Flußsäure): Dampfdichtebest. 129; Bildungswärme 246; Dissociationswärme 258; physiologische Wirk. 2186; Vorrichtung zur Destillation 2379; Verh. gegen Titan-

- säure 2393; Anw. bei der Würze- und Diastasebereitung 2798.
- Flufseisen: Best. des Phosphors 2355 f.; Best. von Arsen 2373.
- Flufsspath: Dielektricitätsconstante 264; siehe Fluorcalcium.
- Formaldehyd: Einw. auf Harnstoff und Sulfoharnstoff 669; Synthese aus Kohlenoxyd und Wasserstoff 1468; Unters. 1468 f.; Einw. auf Benzamid, auf Anilin, auf o- und p-Toluidin, Reaktionsfähigkeit in wässriger Lösung, Verb. mit Rosanilin 1469; Polymerisationsproducte 2034; Zuckerderivate 2034 f.; Einw. auf Pflanzen 2084; Bild. bei der Assimilation 2085; physiologische Wirk. 2189; antiseptische Eig. 2220 f.; Best. 2450; Anw. als photographischer Entwickler 2881.
- Formaldehyd-Aethylmercaptal: Darst., Oxydation 1862.
- Formaldehyd-Phenylmercaptal: Darst., Eig., Oxydation 1863.
- Formamid: Einw. von Hydroxylamin 1173; Einw. auf p-Tolylhydrazin 1288; Bild. aus Chloralimid 1470; Condensation mit Chloral 2671.
- Formamido-p-kresolmethyläther: Darst., Eig. 1406.
- o-Formamido-p-tolnylsäure: Darst., Eig., Verh. 1066.
- Formanilide, substituierte: physikalische Constanten 905 f.
- Formanilidnatrium: Darst., Eig., Verh. gegen o-Nitrobenzylchlorid 1068 f.
- Formhydroxamsäure: Darst. 1173.
- Formosazon: Darst., Eig. 2035.
- Formose: Vork. 2034.
- Formo-m-toluidin: Bild. 1066.
- Formo-p-toluidin: Verh. gegen o-Nitrobenzylchlorid 1072.
- Form-o-toluidinnatrium: Verh. gegen o-Nitrobenzylchlorid 1075.
- Formyläthylphenylketon (Benzylpropionaldehyd): Darst., Schmelzp., Kupfersalz 1515 f.
- Formyläthylphenylketonanilid: Darst., Schmelzp. 1516 f.
- Formyl-p-amidophenyläther: Darst., Eig. 2689.
- Formyl-p-brom-o-nitrophenylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1281.
- Formyldeoxybenzoin (Benzoylphenylacetaldehyd): Darst., Schmelzp., Lösl., Kupfersalz 1516 f.
- Formyldiäthylketon (Propionylpropionaldehyd): Darst., Schmelzp., Eig. 1514 f.; Einw. von Phenylhydrazin 1515.
- Formyldiäthylketon-Ammonium: Darst., Eig. 1515.
- Formyldiäthylketon - Kupfer: Darst., Lösl., Schmelzp. 1515.
- Formylphenylhydrazin: Bild. 1287.
- Formylpropylphenylketon (Benzoylbutyraldehyd): Darst., Schmelzp. 1516.
- Formylpropylphenylketonanilid: Darst., Schmelzp. 1516.
- Formyl-p-tolylhydrazin: Darst., Eig. 1288.
- Formyl-p-xyloidin: Darst., Eig. 946; Verh. 947.
- Franceine: Bild. 1867.
- Frankfurt a. M.: Abwasserreinigung 2734.
- Frankreich: Zus. der Butter 2747, 2748.
- Fraunminzöl: Jodabsorption 2509.
- Fruchtzucker: Krystallf. 2046.
- Fuchsin: Helligkeit der Absorptionsbanden seiner Lösungen 319 f.; Absorptionsspectrum einer Mischung mit Anilinblau 320; Bildungsbedingungen 747; Nachw. im Rothwein 2565, 2567, 2569, 2574.
- Fucus vesiculosus: Vork. von Jod 2115.
- Fucusol: Zus. 2103.
- Fugugift: physiologische Wirk. 2189.
- Fumarin: Darst. 2010; Eig., Reactionen 2011; Salze 2012.
- Fumarsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 59; Verbrennungswärme 250; Bild. aus Bromsuccinimid 1770, aus Anilidosuccinanilsäure 1773; Unters. 2599.
- Fumarsäure-Aethyläther: Verh. gegen Methylamin 2602.
- Fumarsäure-Dimethyläther: Verbrennungswärme 248, 251; Bild. 1087.
- Funken, elektrischer: Photographie, Spectrum 317.
- Furfuracrylsäurenitril, α -phenylirtes: Darst., Bromirung, Verseifung 659.
- Furfuraldoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- Furfuran: Vork. im Metaketon 1552.
- Furfurin: Reduction 963.
- Furfurol: Verh. gegen Benzylcyanid, gegen p-Monobrombenzylcyanid 659; Vork. als Product der Holzdestillation 1472; Bild. aus Glycoson 2033, aus Acroson 2034, aus Mannose 2036; Vork. im Fucusol 2103; Anw. zum Nachw. von Fuselöl 2443; Nachw. im Pfeffer, Vork. in Paradies-

- körnern 2520; Best. im Branntwein 2773.
- Fuselöl: Nachw. in Spirituosen 2443; Best. im Branntwein 2579; Ausfällung aus Spiritus 2580; Entfärbungspulver 2761; Best. im Spiritus und Branntwein 2773, 2775, 2776; siehe Amylalkohol.
- Futtermehl: mikroskopische Anal. 2494.
- Futtermittel: Anal. 2306; Best. der Cellulose 2487; Unters. 2728, 2729; Einfluss auf die Milchproduction 2747.
- Futterroggen: Verdaulichkeit 2729.
- Gadolinerde: Anal. 465 f.
- Gadolinium: Nachw. 2393.
- Gährflüssigkeiten: Anal. 2525.
- Gährung: Unters. beim Tabak 615; des Rohrzuckersaftes 2193; Einfluss der Kohlensäure 2194; Glycerinbildung 2195; Abhängigkeit von der Hefe, Gährung von Mannit und Glycerin 2196; neuer Gährungsbacillus, neue Nährflüssigkeit 2196 f.; von Raffinose 2198; von Honig 2198 f.; Bild. von Paramilchsäure 2200 f.; von Obst-, Trauben- und Beerenweinen 2202; Temperatur 2203; Weisteingährung 2204; Wirk. verschiedener Hefearten 2205 f.; Essigsäure- und Milchsäuregährung 2206 f.; schleimige, Wesen, Bedingungen 2208; Eiweißgährung, Vork. von Gasen 2215 f.; Brotgährung 2246 f.; Milchgährung 2248 f.; Bild. von Glycerin 2260; Anw. zur Zuckerbest. 2770 f.; Unters. 2771.
- Gaertnera vaginata: Unters. 2112.
- Galactan: Vork. im Leguminosensamen 2098.
- Galactane: Verh. gegen Methylalkohol, Scheid. von Raffinose 2474.
- Galactonsäurephenylhydrazid: Darst., Eig. 1293 f.
- Galactosazon: Bild. 2060.
- Galactose: Molekulargewichtsbest. 137; Bild. 2054; Gewg. 2067; Bild. in Pflanzen 2087; Assimilation 2133; Identität mit Cerebrose (Gehirnzucker) 2154; Gährung 2197; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Einw. von schwefelsaurem Kupferoxyd - Ammonium 2459; Best. 2462; Vork. in der Sulfidlauge 2522; Vergährung 2776.
- Galactosecarbonsäure: Oxydation 2602.
- Galactoson: Darst. 2033.
- Gallaminsäure: Combination mit Nitrosodimethylanilin 2870.
- Galle: Unters. der Farbe 2171; Unters.. Bestandth. 2172; Einfluss auf die Pepsinverdauung 2297; Nachw. im Harn 2548; Best. des Bilirubins 2556.
- Gallium: Darst. aus Zinkblende 342.
- Gallussäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55; Molekulargewichtsbest. 136; Verbrennungswärme 249; Einw. von Phenylhydrazin 295; Bild. aus Tannin, aus Benzoyltannin 1659; Vork. 1837; Bild. 1997; Reactionen, Untersch. von Tannin 2455; Fällung mit essigsaurer Thonerde 2490; Anw. zur Farbstoffbild., Darst. des Methyläthers 2870.
- Gallussäure - Methyläther: Verbrennungswärme 250; Krystallf. 1692; Darst., Combination mit Nitrosodimethylanilin 2870.
- Gallussäurephenylhydrazid: Darst., Eig. 1295.
- Gallus-Tinte: Eig., Darst. 2873.
- Gallylgallussäure: Const., Unters. der Derivate 1837 f.
- Galmei: Zinkbest. 2406; Anal. 2408.
- Gasanalyse: Anw. der Ettling-Hempel'schen Bürette, Anw. von Kaolinkugeln 2302; Ausführung 2303; Anw. zur Anal. organischer Körper 2426; Beschreibung von Apparaten 2591, 2592.
- Gasbrenner: Beschreibung 2594; vergleichende Unters. 2818.
- Gase: Zustandsgleichung 25; Wirk. bei der Einw. von Kohlensäure auf Kalkspath 67; Verh. von Alkohol bei Gegenwart von Platin 84; Beziehungen zu Dämpfen 125; Molekularvolumen 150; Zähigkeit bei hohen Temperaturen, Abweichung eines comprimierten Gasgemisches vom Gesetz des Partialdruckes, Wärmeausdehnung 153; Entzündungsgeschwindigkeit explosiver Gasgemische 153 f.; Unters. der inneren Arbeit 155; Löslichkeitsgesetz 156; Absorption durch Gemische von Alkohol und Wasser 156 f.; allgemeine Gesetze der Ausdehnung und Compression, Verh. gegen Temperatur und Druck, Volumen 160; Verflüssigung 161 f.; Beziehung des Diffusionscoefficienten zum Reibungscoefficienten 201; Mischungswärmen comprimierter 230 f.; kinetische Theorie der Dissociationserscheinungen in denselben 280; Occlusion bei der Elektrolyse von Kupfersulfat 295; Elektricitäts-erregung beim Contacte mit

- galvanisch glühenden Drähten, Elektrizitätsbewegung in verdünnten 300; elektrische Leitung von Flammgasen 300 f.; Durchgang der Elektrizität 301; Leitung der Elektrizität 301 f.; Widerstand gegen disruptive Entladungen 302; Uebergang der Spectra in verschiedene Formen, Spectrum bei tiefer Temperatur 318; Unters. zur Ermittlung der Zus. 331; volumetrische Zus. (Vorlesungsversuch) 331 f.; Unters. im Peptoblut, Gasspannungen im lebenden Blute, Zus. von Blutgasen 2162; Apparate zur Entwicklung und Reinigung 2592 f.; Entzündbarkeit von Gemischen 2677.
- Gasflamme: Verhältniss der leuchtenden zu den nicht leuchtenden Strahlen 236 f.
- Gasmolekül: elektrisches Verh. 300.
- Gasreinigungsmasse: Unters. 2434; Unters., Zus. 2816, 2817, 2819; Prüf. auf Ferrocyanverb. 2817.
- Gasperrwasser: Wirk. auf Fische 2819.
- Gaswechsel: in Pflanzen, Abhängigkeit von der Bestrahlung, von Säuren 2083; Einfluss der Abkühlung beim Menschen 2145.
- Gaultheriasöl: Jodabsorption 2509.
- Gaultherilen: Vork. 2128.
- Gebälse: Beschreibung 2594.
- Gefrierpunkt: molekulare Gefrierpunktserniedrigung von Legirungen 138 f.; Beziehung zur Gefrierpunktserniedrigung, osmotischem Druck, elektrischem Leitvermögen 213 f.; Beziehungen zur Schmelzwärme 235 f.; Apparate zur Anal. 2596 f.
- Gehirn: Nachw. in Milch 2526.
- Gehirnzucker: Identität mit Galactose 2154.
- Gelatine: Anw. zu einem Diffusionsversuch 208; Unters. der Verflüssigung durch Mikroben 2262; Nachw. in Milch 2528.
- Gemüseconserven: Zus. 2808 f.
- Generatorgas: Anal. 2302.
- Germaniumöl: Verfälschung 2834.
- Gerberei: Eig. des Wassers, Mineralgerbung 2840; Anw. der Kresotinsäuren 2843.
- Gerbmaterialien: Best. des Gerbstoffes 2488, 2490; Aulaugung 2489; Vork. und Best. des Kalkes 2490.
- Gerbsäure (Tannin): Molekulargewichtsbest. 136; Einw. auf Peptone 2147; Unters. durch Capillaranalyse 2301; Reactionen, Untersch. von Gallussäure 2455; Anw. zur Eiweißbest. im Harn 2486; Best. in Thee 2490.
- Gerbsäure $C_{26}H_{24}O_{13}$: Nichtexistenz 1838.
- Gerbsäuren: Const. 1834 f.
- Gerbs. Chinin: Best. des Chinins 2478.
- Gerbstoff: physiologische Unters. 2094; Begriff, Einw. von Luft und Wärme in der Weidenrinde 2095; Best. des Gehaltes durch Titriren 2455; Oxydation 2456; Best. in Gerbmaterialeien 2488 f.; Best. in Gerbebrühen 2490; Apparat zur Best. 2588.
- Gerinnung: Unters. des Vorganges 2294.
- Germaniumoxyd: Krystallf. 427 f.
- Gerste: Vergleich der mehligen und glasigen Körner 2106; diastatische Wirk. 2288; diastatisches Ferment 2289; Einw. von Pepsin auf das diastatische Ferment 2296; Verh. gegen Schwefelsäure 2520; Düngungsversuche 2715, 2720; Unters. des Mehlkörpers 2793; Beschaffenheit 2793, 2794; Qualitätszahlen, Anbau in Schleswig 2795; Unters. 2799.
- Gerstenmalz: Verhältniss der Proteinkörper und Amide 2774, 2795; Bindung von Wasser 2795; Einfluss des Darrens auf die Zus., Unters. 2797.
- Geschwindigkeit: der Reaction zwischen Kupfer und Chromsäure 77.
- Geschwindigkeitsconstante: bei chemischen Reactionen, siehe Verwandtschaft.
- Gesteine: Entstehung von vulkanischen 446.
- Getreide: Vork. von Saccharose in den Samen 2099; Klebergehalt 2106; Best. der Stärke 2460.
- Getreidekorn: Entwicklung 2088.
- Gewebe: Best. des Arsens 2372; Nachw. von Arsen und Zinn 2517.
- Gewebsfibrinogen: Einw. auf Blut 2160.
- Gewicht, specifisches (Dichte): von Thalliumalaun 147; von in Wasser löslichen Salzen 147 ff.; isomorpher Mischungen (Kalium - Ammoniumsulfat, Kalium-Thalliumalaun, Magnesium-Ferrosulfat), Zus. und spec. G. 149 f.; Veränderung in der Uebergangsschicht vom Dampfe zur Flüssigkeit 158; von Salzlösungen 178; eines Gemisches zweier Flüssigkeiten, von Steinsalz 312; gasförmiger Elemente 313; von Selenäurelösungen 390; Apparate zur Best. 2589.

- Glas: katalytische Wirk. 31; Compressibilität bis zu 2000 Atmosphären, Elasticität 152; Adsorption und Condensation von Kohlensäure 158; elektrischer Widerstand 287; Dielectricitätsconstante 306; Kathodo- und Photoluminescenz 322; Einw. auf Bleioxyd, Verb. gegen Bleidampf 519 f.; Anal., Prüf. durch Farbenreaction 2382; Einfluss der Zus. auf die Depression der Thermometer 2683; Einfluss der Erhitzung auf die Depression 2684; Aluminiumgehalt des thüringer, Anal., Glathränen, Goldrubinglas, Schmelzung, Prüfung, Metallglanzätze, Decorirung 2685; Kryolithglas, Spathglas 2686; Milchglas, Wollastonitkrystalle, Prüf. auf die Abkühlung, Anal., Lösl., Mattwerden 2687; Entglasung, Lösl. in Wasser 2688; Aluminiumgehalt, Bleigealt 2689; Lösl. der Sulfide im Glase, rothes Glas, getrübbes Glas 2690; optisches Glas, Mattätzen, Platinirung 2691.
- Glasindustrie: Unters. 2683 ff.
- Glasröhren: Prüf. auf die Kühlung 2687.
- Glasschmelzerei: Anw. neuer Mittel 2685 f.; Kühlung 2687.
- Glathränen: Einw. von Fluor 2685.
- Glasuren: Herstellung 2691 f.; Einw. schwacher Säuren 2692.
- Glaswaaren: Prüf. auf die Kühlung 2687.
- Gleichgewicht, chemisches: Verh. von Chlorwasserstoff gegen Metalle 65; Verh. von Chlor zu Jod 67; Gleichung für die Vereinigung von Chlor und Wasserstoff 72; Formel für die Theilung von Wasserstoff zwischen Chlor und Sauerstoff 72 f.; Vork. zwischen festen und flüssigen Verbindungen (Salzhydrate, speciell für Chlorcalcium) 180 ff.
- Gleichgewicht, thermodynamisches: Unters. 215.
- Glimmer: Dielectricitätsconstante 264; elektrisches Leitvermögen bei hoher Temperatur 287 f.; chemische Natur 439 f.; Anal. 440; Krystallisation von schwarzem (Biotit) 446; Best. des Wassergehaltes 2326.
- Globulin; Vork. im Fibrin 2069; Gehalt der Ascitesflüssigkeit 2144, Best. in Ascitesflüssigkeit 2557.
- Globuline: Vork. verschiedener im Hühnerei 2073.
- Gluconsäure: Einw. auf Phenylhydrazin, Erk., Isolirung 1293; Unters. 2602.
- Gluconsäureanilid: Darst., Eig. 1295.
- Gluconsäurephenylhydrazid: Darst., Eig. 1293.
- Glutaminsäure: Bild. aus Leim 2079.
- Glutarendiamidoxim: Nomenclatur 1191; Darst., Eig. 1232; Einw. von Essigsäureanhydrid 1233.
- Glutarendiazoximdiäthenyl: Darst., Eig. 1233.
- Glutarenimidodioxim: Darst. 1232; Salze, Eig. 1233; Acetyl-, Benzoylverb. 1234.
- Glutarsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250.
- Glutein: Unters. 2774.
- Gluten: Anw. als künstliche Diastase, Wirk. auf Eiweifs 2287.
- Glutin: Eig., Einw. von heifsem Wasser, von Barytwasser 2078.
- β -Glutin: Bild., Eig. 2078.
- Glyceride: Dissociation durch Wasser unter Druck 2827.
- Glycerin: Zers. durch Alkalien, Alkalihydroxyde, Calciumhydroxyd und Bleihydroxyd 1323; Einw. auf Chloral 1324, auf Nitrosocampher 1610; Umwandl. in Stärke 2084; Bild. bei der Gährung 2195; Gährung 2196; Bild. bei der alkoholischen Gährung 2260; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Anw. zur Conservirung von Schwefelwasserstoffwasser 2300, zur Chloroformprüf. 2442; Best. im Rohglycerin und in Seifenlauge 2442 f.; Best. in gegohrenen Getränken, Nachw. von Arsen 2445; Anw. zur Anal. ätherischer Oele 2511, zur Verfälschung von Kaffee 2520; Einw. von Kalilauge 2539; Best. im Wein und Bier 2562, in der Brantweinschlempe 2579; Reinheit, Eig., Vork. von Arsen 2668; Umwandl. in Dynamit 2678; Entfärbungspulver 2761; Anw. zur Hefencouservirung 2772; Best. in der Brantweinschlempe 2780; Anw. zur Farbstoffbild. 2869.
- Glycerinphosphorsäure: Vork. im Leberthran 2157.
- Glycerinsäure: Affinitätsgröfse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54; absolute Affinität, Wärmetönung 65.
- Glycerose: Umwandl. in Trioxyisobuttersäure 1328 ff.
- Glycinanhydride: Darst. substituierter 2601.

- Glycinlactone: Unters. 1602 f.
- Glycocoll: Bild. aus Leim 2079; Umwandl. des Stickstoffes in Ammoniak 2316; Nachw. mit Chinon 2451; Darst. 2601.
- Glycogen: Abhängigkeit des Gehaltes der Leber und Muskeln vom Lichte 2130; Gehalt bei der Todtenstarre 2131; Bild. aus Kohlenhydraten 2133; Ursprung, Verh. von Muskelglycogen 2134 f.; Gehalt der Muskeln beim Hungern 2135, bei der Ermüdung 2136; Verh. gegen diastatische Fermente 2291.
- Glycol (Aethylenalkohol): Verh. gegen Chloral 1324.
- Glycolacetale: Darst. 1342 ff.; Verh. gegen Brom 1345 f.
- Glycolsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
- Glycoluril: Einw. von Salpetersäure 610.
- Glycolylharnstoff siehe Hydantoïn.
- Glycolylphenylglycin: Darst., Lösl., Schmelzp., Salze 1602 f.
- Glycolylphenylglycinamid: Darstellung, Schmelzp. 1603.
- Glycolylphenylglycin - Baryum: Darst. 1603.
- Glycolylphenylglycin - Calcium: Darst. 1603.
- Glycolyl-o-tolylglycinamid: Darst., Eig. Schmelzp. 1603.
- Glycolyl-o-tolylglycin - Baryum: Eig. 1603.
- Glycolyl-o-tolylglycin-Kalium: Krystallform, Lösl. 1603.
- Glycolyl-o-tolylglycin - Silber: Darst., Lösl. 1603.
- Glyconsäure: Bild., Salze 2054.
- Glycosazon: Darst. aus Raffinose 2057.
- Glycose (Traubenzucker): Einw. von Chloral 2045; schleimige Gährung 2209; Drehung der amylinhaltigen 2464; Einfluss des Saccharins auf die Reactionen 2465; Nachw. mit Soldani'scher Lösung, neues Reagens 2468; Verh. gegen Salicylschwefelsäure 2485; Verh. gegen Acetessigäther 2600; Anw., Darst. 2766 f.
- Glycosen: Const. als Furfuranderivate 2043.
- Glycosid: Vork. in Urticaarten 2120.
- Glycoside: physiologische Wirk. 2185.
- Glycoson: Darst., Eig., Derivate 2032; Reduction 2033.
- Glycosonmethylphenylhydrazon: Darst., Eig. 2032.
- Glyoxal: Verh. gegen Hydrazin 1096; Einw. von Methylphenylhydrazin 1254; Einw. auf Aethylenphenylhydrazin 1271.
- Glyoxalin, isomeres: Darst. 1100 f.
- Glyoxaline: Const. 1479.
- Glyoxalmethylphenylsazon: Darstellung 1254.
- Glyoxalsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- Gold: Schmelzp. Verh. der Legirung mit Platin 70; Atomgewichtsbest. 119 f.; Molekulargewichtsbest. nach Raoult 139; Beginn der Lichtemission des glühenden 310; Krystallisation 588; Darst. einer Verb. mit Silicium 589 f.; Best. 2424; Gewg. aus Erzen 2624.
- Goldbronze: Darst. 2628.
- Golderze: Verhüttung 2607; Verarbeitung, Flüchtigkeit 2625.
- Goldfärbung: Darst. 2835.
- Goldlegirung: Schmelzp. 70.
- Goldrubinglas: Darst. 2685.
- Goldsalze: Reaction mit Alkalihalogenverbindungen bei Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure 338.
- Gramineen: Abhängigkeit des Wachstums von Stickstoffverb. 2090; Stickstoffnahrung 2711.
- Graminin: Molekulargröße 2065.
- Graphit: Verbrennungswärme 248 f.; Verschiedenheit der Eig. entsprechend der Darst. aus Gußeisen, Nickel, Kobalt, Ferromangan, Manganmetall, Chromeisen und Chrom 428 f.; Verbrennung 2376.
- Grisoutit (Wetterdynamit): Anw. 2679; Zus. 2680.
- Grubengas: Entzündbarkeit in Luftgemischen 2677.
- Grubenwasser: Vork. von Baryumsulfat in den Ableitungsröhren 2642.
- Grün, unlösliches, siehe Tetramethylindaminthiosulfonat.
- Grünfutter: Conservirung 2728.
- Grundwasser: Keimgehalt 2736.
- Guajacol: Erk. im Kreosot 1405.
- Guajacolphtaleïn siehe Brenzcatechinphtaleïn-Monomethyläther.
- Guajacolphtaleïn-Dibenzoyläther: Darstellung, Eig. 1454.
- Guajakharz: Einw. von Ozon 2129; Einw. von Jod 2130; Anw. zur Best. von Cyanverb. 2432.
- Guanidin: Derivate 666.
- Guanin: Einw. von Metaphosphorsäure 2076, 2077; Trennung von Adenin, Hypoxanthin und Xanthin, Einw.

- von Fäulnis, Vork. in Hefe 2153; Vork. in den Fäces der Kreuzspinne 2183.
- Guano: Anw. als Dünger 2718, 2719; Anw. als fäuliger Dünger 2723.
- Guanylguanidin siehe Biguanid.
- Guanylharnstoff siehe Dicyandiamidin.
- Gummi: Vork. im Harn 2182; Vork. in der Sulfidlauge, Verh. gegen Phloroglucin, Verb. mit Cellulose 2522; Nachw. in Milch 2526.
- Gummi, arabisches: Molekulargewicht 138; Verh. gegen Neutralsalze 2097; Verh. gegen Schwefelsäure 2520.
- Gummigutt: Anw. zum Färben von Zuckerwaaren 2765.
- Gummilack: Unters. 2835.
- Gusseisen: Anw. zur Darst. von Graphit 428; Emaillierung 2615; Einfluss eines Siliciumgehaltes auf die Eig. 2616.
- Gufastahl: Löthen und Schweißen, Schmelzen 2614.
- Gymnemaessure: Darst., Anal. 2100.
- Gyps: Dielektricitätsconstante 264; Ueberführung in Anhydrid 455; Lösl. 455 f.; Verb. von entwässertem mit Wasser 456; Entwässerung 457; Einfluss auf die Conservirung des Stickstoffes im Boden 2705; Anw. zur Weinbehandlung 2781; Einfluss auf den Säuregehalt des Weines 2791.
- Haare: Färbung 2645.
- Hämatin: Verh. gegen Kohlenoxyd 2166; Untersch. von Tannin 2515; Erk. 2557.
- Hämatoidin: Vork. 2169.
- Hämatoporphyrin: Molekulargewicht, Reduction 2167.
- Hämin: Darst. aus faulendem Blut 2167; Darst. aus Blut in der Anal. 2556.
- Hämochromogen: Bild., Verh. gegen Kohlenoxyd 2166; Identität mit Myohämatin 2167 f.; Vork. 2169.
- Hämoglobin: Einw. von Wasserstoff-superoxyd 2081; Gehalt des Blutes 2159, 2163 f.; Spectralanal. 2164; Anw. zur Best. von Kohlenoxyd im Blute 2554 f.; Best. im Blute 2556.
- Hämosiderin: Vork. 2169.
- Hafer: vermuthetes Vork. von Avenin 2101; Düngungsversuche 2708.
- Hafermalz: Anw. zur Spiritusdarst. 2769.
- Halle: Abwasserreinigung 2735.
- Halogene: Verdrängung durch Sauerstoff 242 f.
- Halogennitrophenole: Metallderivate 1375 f..
- Halogenquecksilbersäuren: Darst. 564 f.
- Halogenürsilber: Einw. des Lichtes 586 f.
- Haloïddoppelsalze: Structur 185 f.
- Hamam-es-Salahin: Zus. des Quellwassers 2635.
- Hammelhirn: Nachw. in Milch 2526.
- Hammeltalg: Nachw. im Schweineschmalz, Jodabsorption 2505; Zus., Brechungsexponent 2831.
- Hanf: Best. von Jutefasern 2487.
- Hanfemulsion: Erk. in Milch 2526.
- Harmalin: Einw. von Salzsäure 2024; Oxydation 2025.
- Harmalol: Darst., Eig., Hydrochlorid, Acetylderivate 2024.
- Harmin: Einw. von Brom, Umwandl. in Harmol, Reduction 2024; Oxydation 2025.
- Harninsäure; Darst., Umwandl. in Apoharmin 2025.
- Harmintetrabromid: Darst., Eig. 2024.
- Harmol: Darst., Einw. von Kalischmelze 2024.
- Harmolsäure: Darst., Eig. 2024.
- Harn: Anal., Zus., Menge der vorkommenden Kohlensäure, Unters. der Kohlenhydrate 2177; Vork. von Pepsin, von Labferment, von Albumin 2178; Unters. bei acuter Leberatrophie, Vork. von Benzamid, von Ptomainen 2179; Vork. von Cystin 2179 f.; Unters. bei Krankheiten 2180 f.; Vork. von Milchsäure, Unters. der Melanurie 2181; fadenziehender Harn, Anal., Bestandth. von Pferdeharn 2182; Prüf. durch Capillaranal. 2301; Best. der Säure mittelst Congoroth 2312; Nachw. von Quecksilber 2421; Stickstoffbest. 2430; Best. von Harnstoff im Hundeharn 2435; Nachw. von Antipyrin 2441; Einfluss des Saccharins auf die Zuckerbest. 2466; Prüf. auf Colchicin 2482; Nachw. von Eiweiß 2485 f.; Verh. gegen Holzstoff 2523; Best. der Harnsäure 2547 f.; Nachw. von Darmkrankheiten durch den Harn, Verh., Nachw. von Galle, von Urobilin 2548; Anal., Best. von Zucker 2549 ff., von Eiweiß, Mucin, Pepton, Jod, Phenolen, Salicylsäure, Kairin, Antipyrin, Thallin 2549 f.; Entfärbung, Nachw. von anorganischen Salzen 2551; Best. von Indigo 2556; Nachw. von Blut und Eiter 2557; Anw. als Dünger mit Torfstreu 2724.

- Harnsäure:** Abkömmlinge, Synthese 686; Synthese aus Isodialursäure, Const. 689 f.; Vork. in Schmetterlingsflügeln 2156; Bild. im Organismus, Einfluss von acrylsäurem Natron, der Alkalien auf die Absonderungsmenge 2175; Vork. 2183; ammoniakalische Gährung 2216; Const. 2217; Verh. gegen Salicylschwefelsäure 2485; Best. im Harn 2547 f., 2550.
- Harnsaures Baryum, saures:** Darst., Eig. 690.
- Harnsaures Calcium, saures:** Darst. 690.
- Harnsaures Kalium, saures:** Darst. 689.
- Harnsaures Magnesium, saures:** Darst., Eig. 690.
- Harnsaures Natrium, saures:** Darst. 689 f.
- Harnstoff:** Verh. gegen Emulsin 27; Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 46 f.; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51; isotonischer Coefficient 211 f.; Bildungs- und Neutralisationswärme 245; Wirk. auf das Drehungsvermögen von Weinsäure 326; Verh. bei der Einw. von Salpetersäure auf Lignocellulose, Kupfer, Baumwolle, Jute 612; Verh. gegen Aldehyde 669 ff.; Nachw. 670; Verh. gegen o-Amidobenzamid 675, gegen Isodialursäure 689; Verb. mit Monochlordinitrophenol 866; Einw. von Chromylchlorid 1947; Vork. im Speichel 2149; Vork. im Muskel 2160; Ursprung im Organismus 2174; Vork. in gährendem Harn 2216; Umwandl. des Stickstoffes in Ammoniak, Verh. gegen Permanganat 2316; Einw. auf die Nitritreaction des Speichels 2327; Best. im Harn, im Hundeharn 2435; Verh. gegen Salicylschwefelsäure 2485, gegen Zimmtaldehyd, gegen Lignin 2522; Gehalt des Blutes und der Muskeln 2547; Apparat zur Best. 2591; Zers. in Ammoniak und Kohlensäure beim Gähren der Galle 2721.
- Harnstoff, $\text{CO}(\text{NH})_2$, $\text{C}_6\text{H}_5(\text{NH})_2\text{CO}$:** Darst. aus Tetraamidobenzol 886.
- Harnstoffchlorid:** Einw. auf Penta-methylbenzol 1794.
- Harz:** Wirk. auf Zinnoxid 526; Nachw. im Peru- und Tolubalsam 2495; Nachw. in Oelen 2500; Best. des sp. G. 2597; Vork. in Steinkohlen 2815.
- Harze:** Abscheid. aus Hopfen 2111.
- Harzöl:** Nachw. in Oelsäure 2499; Nachw. in Oelen 2500; Nachw. im Ricinusöl 2502; Nachw. im Terpeninöl, Rotationsvermögen 2514.
- Harzsäure:** Anw. zur Conservirung von Holz 2740.
- Harzs. Natrium:** Anw. zur Darst. harter Seife 2827.
- Haut:** Anw. zur Gerbstoffbest. 2588.
- Hayagift:** physiologische Wirk. 2189.
- Hederagerbsäure:** Vork. im Ephed 2115.
- Hedersäure:** Vork. im Ephed 2115.
- Hefe:** Wirk. auf Traubenzucker 31; Beschaffenheit 2193; Wirk. verschiedener 2196; Einfluss auf die Gährung 2196, 2198; Zuckerbild. und Fermentationen 2256; Untersch. der einzelnen Saccharomycetesarten 2257; Einfluss der Kohlensäure auf das Wachsthum 2257 f.; Entwicklungsgeschichte der Mischsaaten 2259; Bild. von Glycerin 2260; Conservirungsverfahren 2261 f.; Anw. von Grünmalz bei der Darst. 2769; Wirk. verschiedener Arten bei der Gährung, Darst. 2769 f.; Conservirung 2770; Unters. 2771; Umwandl. in Zucker 2771, 2776; Conservirung 2772, 2775; Darst., Hefegährung, Aufbewahrung 2775; Vork. von „Philothion“ 2776; Einfluss auf das Bouquet des Weines 2790; Unters. im Bier, wilde Hefe, Reinzucht 2794; Conservirung 2795; Mengenverhältnisse im hellen Biere 2796; Beurtheilung des Boggens für Pilsbiergew. 2803; mikroskopische Unters., Vermehrung in Maltose-lösung, Einfluss der Peptone, Prüf. auf Gährkraft 2804; Bereitung 2805; siehe auch Weinhefe.
- Heidelbeere:** Entwicklung der Frucht 2108; Nachw. des Farbstoffes im Rothwein 2573, 2574.
- Heidelbeersaft:** Gährung 2108; Nachw. in Wein 2566, 2569 f.
- Heizung:** verschiedene Anlagen 2812 f.; Wärmeverluste, Werthbest. 2813; Rauchbild. 2814; Heizmaterialien 2814 f.; Gasofen 2816, 2818; Wassergas 2820 ff.; Dowsongas 2822.
- Helianthus tuberosus:** Gewg. eines Fermentes aus den keimenden Knollen 2115.
- Helicin:** Aenderung des Drehungsvermögens durch Lösungsmittel 325.
- Helvetiagrün:** Zus. 2853.
- α -Hemipinmethylestersäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.

- β -Hemipinmethylestersäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
 Hemipinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57; Bild. 2000; Bild. aus Berberin 2007; zwei Modifikationen 2009.
 Hendekaacetylmelezitose: Darst., Krystallf. 2062.
 Heptamethyldihydropyridin: Darst., Eig. 819 f.
 Heptan: Bild. aus Hexamethylphloroglucin 1433.
 Heptin: Darst. aus Perseït, Polymerisation, Derivate, Eig., Const. 708.
 Heptinbromür (Dibromid): Bild., Zers. 708.
 Heptinhydrat: Darst., Eig. 708.
 Heptolacton: Bild. 2037.
 Heptylbenzylcyanid: Darst., Eig. 658.
 Heptylglycerinanhydrid: Darst. 1349.
 Heptyljodid: Einw. auf Natriumäthylat (Geschwindigkeitsconstante) 38 f.; Einw. auf Natriumpropylat resp. methylat (Geschwindigkeitsconstante) 39 f.
 n-Heptylsäure: Bild. 2037.
 Herbivoren: Unters. der Fäces 2182.
 Herderit: Beziehungen zum Beryllonit 462.
 Herniaria hirsuta: Unters. 2116.
 Herniarin: Vork. 2116.
 Hessen: Unters. von Brunnen- und Quellwässern 2631.
 Hefspurpur: Nachw. im Wein 2571.
 Heterodera Schachtii: Entwicklung, Abtödtungsmittel 2756.
 Heu: Zus. 2726.
 Hexaacetyl- β -inosit: Darst., Eig. 2048.
 Hexaacetylsorbit: Darst., Eig. 1353.
 Hexabenzoyl- β -inosit: Darst., Eig. 2048.
 Hexabenzoylmaltose: Darst., Eig. 1357.
 Hexabenzoylmannit: Darst., Eig. 1357.
 Hexabenzoylmilchzucker: Darst., Eig. 1357.
 Hexabenzoylrohrzucker: Darst., Eig. 1357.
 Hexabrombrasileïn: Darst. 2102.
 Hexabromdiäthoxyloxydichinolyl: Darstellung, Eig. 2023.
 Hexabromtetramethylen: Darst., Eig., Molekulargewicht 755.
 Hexachloräthan: Bild. bei der Einw. von Chlor auf o-Trichloracrylbenzoesäure 1598.
 Hexachlordiketo-R-hexen: Bild., Const. 1386.
 Hexachlordiketotetrahydrobenzol: Bild., Const. 1386.
 Hexachlorketohydronaphtalin: Einw. von alkoholischem Kali 1601.
 Hexachlor- β -ketohydronaphtalin: Verb. mit Tetrachlor- β -ketonaphtalin 1421; Krystallf. 1423.
 Hexachlorketo-R-penten: Const. 1386.
 Hexachlor - R - pentenoxy-carbonsäure: Formel 1386.
 Hexachlorphenol: Darst., Eig., Krystallf. 1397.
 Hexachlortriketo - R - hexylen: Darst., Eig. 1387 f.; Verh. 1388; Zers. 1526.
 Hexadecylamin: Darst. aus Palmitonitril, Chlorhydrat, Platinsalz, Additionsproducte 665.
 α (2,3)-Hexahydrodiphenylpiazin: Darst., Eig., Salze, Nitrosoverb. 1077 f.
 β -Hexahydro-2,3-diphenylpiazin: Darst., Eig., Salze 1078.
 Hexahydrooxyisophthalsäure: Darst. 1741; Salze 1742.
 Hexahydrooxyisophthals. Silber: Darst., Eig. 1742.
 Hexahydrophthalsäure: Krystallf. 1732.
 Γ -Hexahydroterephthalsäure: Darst., Stereoisomerie, Eig. 717.
 Hexahydrotricolloidin: Bild. 604.
 Hexametaphosphorsäure: Const. der Metaphosphorsäure 86.
 Hexametaphosphors. Natrium: Molekulargewicht 414.
 Hexamethylbenzol: Verbrennungswärme 249; Bild. aus Pentamethylbenzol 1795; Bild. aus Duroilcarbonsäure, Oxydation 1796; Einw. von Phosphorpentachlorid 1797.
 Hexamethylenamin: Bild., Reaction mit Lackmus und anderen Indicatoren 2450.
 Hexamethylphloroglucin, secundäres: Const. 1433.
 Hexaoxystearinsäuren: Bild. aus Leinöl-säure 2502.
 Hexylamin: Vork. im Leberthran 2157.
 Hexylbenzylcyanid: Darst., Eig. 658.
 Hexyldeoxybenzoin: Darst., Schmelzp., Siedep. 1585.
 Hexyldeoxybenzoin - Oxim: Darst., Schmelzp. 1585.
 Hexyldiphenyltricyanid: Darst., Eig., Platinsalz 628.
 β -Hexylen: Darst. aus Sorbit und Mannit 1353.
 Hexylglycerin: Darst. 1347; Oxydation, Const. 1348.
 Hexylglycerintriacetin: Darst. 1348.
 Hexyljodid: Bild. aus Sorbit 2050.

- Hexyl- β -jodid: Darst. aus Sorbit und Mannit 1353.
- Hipparaffin: Bild. aus Formaldehyd und Benzamid 1469.
- Hippursäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54; Umwandl. des Stickstoffes in Ammoniak 2318.
- Hippursäure-Aethyläther: Einw. von Natriumäthylat 1671.
- Hippursäureamid: Unters. 1674.
- Hippurylhippursäure-Aethyläther: Bild. 1671.
- Histobämatin: Bild., Unters. 2168.
- Histon: Vork. im Thierkörper 2131.
- Hochofenschlacken: Bindung des Kalkes 458; Bildetemperatur 2618.
- Holland: Eig. der Melassen 2475.
- Hollunderbeersaft: Nachw. in Rothweinen 2569 f., 2572.
- Holmium: Nachw. 2393.
- Holoxyde: Eig., Verh. 386.
- Holz: Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Producte der trockenen Destillation 1471 f.; Verh. gegen Schwefelsäure, Vork. von Eugenol 2513; Conservirung 2740; Unters. von fossilem Holz 2741; Anstrichmasse, Zus. 2837; Verh. gegen Wasser bei erhöhter Temperatur und Druck, Bild. von Zucker 2839.
- Holzanzstrich: Zus. 2837.
- Holzfaser: Best. im Papier 2521; Reactionen 2521 f.
- Holzgeist: Entfärbungspulver 2761.
- Holzgummi: Umwandl. in Xylose 2052; Darst., Eig. 2066.
- Holzimprägnirungstoffe: Darst. 2740.
- Holzschliff: Best. im Papier, Reactionen 2521 f.
- Holzstoff: Reactionen, Nachw. im Papier 2521 f.; Verh. 2522; Verh. gegen Harnstoff, gegen Thymol 2523.
- Holztheer: Vork. von Propionaldehyd und Dimethylfurfuran 1553.
- Holzwolle: Anw. als Streumaterial 2725.
- Holzzucker siehe Xylose.
- Homoanisol, chlorirtes: Siedep. 1409.
- m-Homoanthranilsäure: Darst., Eig., Verh., Salze 1065; Verh. gegen Harnstoff 1066; Verh. gegen Chlorameisensäureäther 1669.
- m-Homoanthranilmonocarbonsäure: Darst. 1669; Eig. 1670.
- p-Homobenzenyläthoximbromid: Darst., 1206.
- p-Homobenzenyläthoximchlorid: Darst., Eig. 1206.
- o-Homobenzenylamidoxim: Darst., Krystallf., Aethyläther, Einw. von Benzoylchlorid 1208; Einw. von Diazobenzolsulfos. Natrium 1242, von o-Toluylsäurechlorid 1243.
- p-Homobenzenylamidoxim: Einw. von Essigsäureanhydrid, von Bernstein-säureanhydrid 1206, von Kaliumcyanat, Phenylsenfö, Phenylisocyanat, Chlorkohlensäureäther, Eisessig 1207; Einw. von Acetaldehyd, Acetessig-äther 1208; Einw. von Schwefelkohlenstoff 1209.
- o-Homobenzenylamidoximäthyläther: Darst., Eig. 1208.
- p-Homobenzenylamidoximäthyläther: Einw. von Natriumnitrit 1206.
- p-Homobenzenylamidoximkalium: Einw. von Schwefelkohlenstoff 1209.
- p-Homobenzenylamidoximkohlen-säure-Aethyläther: Darst., Eig. 1207.
- p-Homobenzenylamidoximpropenyl- ω -carbonsäure: Darst., Eig. 1206.
- p-Homobenzenylazoximacetäthyl: Darst., Eig. 1208.
- p-Homobenzenylazoximäthyl: Darst., Eig. 1206.
- o-Homobenzenylazoximbenzenyl: Darst., Eig. 1209.
- o-Homobenzenylhydrazoximamido-o-homobenzyliiden: Darst., Eig., Spaltung, Zers. beim Aufbewahren 1243.
- p-Homobenzenylimidoximcarbonyl: Darstellung, Eig. 1207.
- p-Homobenzenylphenylthiouramidoxim: Darst., Eig. 1207.
- p-Homobenzenylphenyluramidoxim: Darst., Eig. 1207.
- p-Homobenzenyluramidoxim: Darst., Eig. 1207.
- o-Homobenzonitril: Darst., Eig., Einw. von Hydroxylamin 1208; Bild. 1243.
- o-Homobenzoyl-o-homobenzenylamidoxim: Darst., Eig., Spaltung 1243.
- Homobrenzcatechin: Bild. 2010.
- γ -Homocholin: Darst., Salze 795.
- m-Homoisatosäure siehe m-Homoanthranilmonocarbonsäure.
- Homomethylsalicylonitril: Darst., Eig. 1407.
- Homomethylsalicylsäure: Darst., Eig., Identität mit (α)o-Oxy-m-toluyläther-säure 1407.
- Homo-o-phthalenamimididoxim: Darst., Eig., Salze, Zers. 660 f.
- Homopterocarpin: Vork., Eig., Einw. von Brom 2118.

- Homosalicylsäure: Darst., Eig. 1408.
 m-Homosalicylsäure: Darst., Eig. 1065.
 Homoterephthalaminsäure: Darst., Eig., Salze 663.
 Homoterephthalendiamidoxim: Darst., Eig. 1235; Salze, Acetyl-, Benzoylverb. 1236.
 Homoterephthalendiazoximdiäthenyl: Darst., Eig. 1236.
 Homoterephthalendiazoximdibenzenyl: Darst., Eig. 1236.
 Homoterephthalisoaminsäure: Darst., Eig., Salze 663.
 Homoterephthalsäureamid: Darst., Eig. 663.
 Honig: Unters. 2158; alkoholische Gärung 2198; Anal. 2753.
 Hopeit: Versuche zur Darst. von chlorhaltigem Zinkphosphat aus künstlichem 506.
 Hopfen: Darst. und Eig. der Harze 2111; Unters. des Harzes 2793, 2794; Einfluss der Hopfenauszüge auf die Milchsäuregärung 2793; Best. des Lupulins 2796; Einfluss der schwefligen Säure im Hopfen auf das Bier, Anal. von chilenischem, bayerischem und böhmischem, Unters. der Hopfendrüsen 2802.
 Hopfenbittersäure: Darst. 2111.
 Hopfendrüsen: Unters. 2802.
 Hopfenharze: Vork. Eig. 2111 f.; Entfernung aus Spiritus 2772; Unters., Einfluss auf die Milchsäuregärung 2793.
 Hopfenöl: Entfernung aus Spiritus 2772.
 Horn: Best. des Stickstoffes 2429.
 Hühneri: stinkende Fäulnis, Bacillenwirk. 2276.
 Hühnereidotter: Einw. von verdünnter Salzsäure 2076.
 Hühnereiweiß: Zus. 2072.
 Humboldtii: Bild., Glasfluß 2688.
 Humor aqueus: Bestandth. 2151.
 Humus: Einfluss auf den Gehalt der Bodenluft an Kohlensäure, Nützlichkeit für die Pflanzen 2703.
 Humuskörper: Vork., Darst. 2712.
 Humuss. Ammon: Darst., Anw. in der Sprengtechnik 2683.
 Hunger: Einfluss auf den Glycogengehalt der Muskeln 2135; Einfluss auf den Wassergehalt der Gewebe 2137; Einfluss auf die Kohlensäureabscheidung 2145.
 Hyacinthe: Vork. von Salicylsäure 2101.
 Hyaline: Const. 2069.
 Hydantoïn (Glycolylharnstoff): neue Bildungsweise 694.
 Hydracetamid: Bild. 1458.
 Hydrastal: Bild., Darst., Eig., Reduction, Oxydation 2006.
 Hydrastin: Verh. bei der trockenen Destillation, Einw. von Acetylchlorid 2000; Einw. von Wasser, von Jod 2001; Salze 2002.
 Hydrastinäthyljodid: Krystallf. 1970.
 Hydrastinin: Salze, Einw. von Hydroxylamin, Oxydation 2003; Const., Einw. von Jodmethyl 2005.
 Hydrastininmethinmethyljodid: Darst., Eig. 2006.
 Hydrastininnoxim: Eig., Salze, Acetyl-derivate 2003.
 Hydrastininsäure: Darst., Salze, Oxydation 2004; Const. 2005.
 Hydrastinin. Baryum: Darst., Eig. 2004.
 Hydrastiniumjodid: Bild. 2005.
 Hydrastiniumtrijodid: Darst., Eig. 2003.
 Hydrastis: Vork. von Phytosterin in der Wurzel 2002, von Meconin 2007.
 Hydrastonin: Eig. 2002.
 Hydrastoninchlorid: Darst. 2001; Salze 2001 f.
 Hydrastoninjodid: Darst. 2001.
 Hydrastonintrijodid: Bild., Einw. von Schwefelwasserstoff 2001.
 Hydrastsäure: Darst., Eig., Derivate 2004; Einw. von rauchender Salpetersäure 2004 f.; Const. 2005; Bild. 2006.
 Hydrastsäureanhydrid: Darst., Eig. 2004.
 Hydrastsäuremethyylimid: Darst., Eig. 2004.
 Hydrasts. Methylamin, saures: Darst., Eig. 2004.
 Hydrate: Methode zur Berechnung hypothetischer 169; Bild., Lösl. von Salzhydraten 180 ff.; Verh. von Metallchloriden 336; Lösungswärmen derselben 337.
 Hydratropasäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57; Bild., Umwandl. in das Nitril 653; Salze, Ester 657; Darst. aus Acetophenon 664.
 Hydratropasäureamid: Darst., Eig. 655.
 Hydratropasäurenitril: Alkylierung derselben, Darst. aus Hydratropasäure und aus Benzylcyanid 652 f.
 Hydrasid $C_{15}H_{12}N_4$: Darst. aus Tetrachloraceton und Phenylhydrazin, Schmelzp., Lösl., Const. 1526.
 Hydrasid $C_{15}H_{12}N_4$: Darst. aus Di-

- nitrosoaceton, Schmelzpunkt, Const. 1526.
- Hydrazin: Darst. 1091 f.; Eig. 1093; Salze 1093, 1094; Verb. mit Benzaldehyd 1092, 1095; Verb. mit Salicylaldehyd, Nitrobenzaldehyd 1095; Verh. gegen Zimmtaldehyd, Glyoxal, Acetessigäther 1096; Vork. in der Hefe 2776.
- Hydrazinbenzamid: Bild. des Chlorhydrats 913.
- Hydrazinchlorhydrat: Darst., Eig. 1093.
- Hydrazine: Verh. gegen Chloroform und Kalilauge 1286.
- Hydrazinessigsäure - Aethyläther: Bild. 1093.
- Hydrazinfarbstoffe: Darst. 2858.
- Hydrazinhydrat: Einw. auf Diketone 1101 f.
- Hydrazinsulfosäuren: Farbstoffbild. mit Benzil 2857.
- Hydrazinverbindungen: Darst. 2664.
- Hydrazohexamethylen: Bild. 1745.
- Hydrazone: Reduction 1296; Verh. gegen Brenztraubensäure 1300.
- Hydrazotoluol: Darst. 1142.
- Hydrindenderivate: Synthese 1563 f.
- Hydrindon: Darst., Eig. 1660 f.; Verh. gegen Salzsäure 1661; Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1662.
- Hydrindonoxim: Darst., Eig. 1661.
- Hydrindonphenylhydrazon: Darst., Eig. 1661.
- Hydrobenzamid: Einw. auf Hydroxylamin 1161.
- Hydrobenzoïn: Bild. aus Benzaldehyd, Bild. aus Benzil und Benzoïn 1520.
- Hydroberberinäthyltrijodid: Krystallf. 1970.
- Hydrocamphocarbonsäure: Darst. 1618.
- Hydrocarbostyrylbenzcarbonsäure: Darstellung, Eig. 1819.
- Hydrocarbostyrylbenzcarbonsäure - Methyläther: Darst., Eig. 1819.
- Hydrocellulose: Bild. aus Cellulose 2839.
- Hydrochelidonsäure: Unters. 2604.
- Hydrochinolin: Molekulargewichtsbest. 604.
- Hydrochinolin-o-sulfosäure: Darst., Eig. 1929; Bild. 1932, 1933, 1934.
- Hydrochinolin-p-sulfosäure: Darst., Eig. 1929; Bild. 1932.
- Hydrochinolin-ana-sulfosäure: Darst., Eig. 1929.
- Hydrochinolinsulfosäuren: Darst. 1928.
- Hydrochinon: Tautomerie 606; Verh. des Natriumsalzes 607; Einw. von Borax 1390; Einw. von Aethyljodid und Kali 1391; Jodirung 1419; Anw. zur Farbstoffbild. 2869; Anw. als Entwickler 2876, 2880.
- Hydrochinoncarbonsäure: Einw. von β -Resorcyssäure und Essigsäureanhydrid 1574, 1580.
- Hydrochinon - Diäthyläther: Bild., Schmelzp. 1391.
- Hydrochinondibenzoat: Verh. gegen Kalilauge 1656.
- Hydrochinondibenzyläther: Darst., Nitrierung 960.
- Hydrochinonentwickler: Darst. 2876, 2880.
- Hydrochinontetracarbonsäure - Aethyläther: Reactionen 606.
- Hydrochinontetracarbonsäure - Aethyläther-Natrium: Darst., Verh. 606.
- Hydrochinontetrahydrodicarbonsäure-Aethyläther: Identität mit Tetrahydrodioxyphtalsäure - Aethyläther 1649.
- Hydro-p-cumarsäure: Affinitätsgrösse (elektrische Leitfähigkeit) 57; Bild. aus Eiweiss 2070; Bild. bei Eiweisszers. 2212.
- Hydrodurochinon: Bild. aus Durochinon und Phenylhydrazin 1534.
- Hydroindol: versuchte Darst. aus Oxäthylanilin 1006.
- Hydromuconsäure: Verh. 717.
- Hydronaphtalsäure: Bild., Eig., Anhydrid 1815.
- Hydronaphtalsäureanhydrid: Bild. 1815.
- Hydronaphtochinoline: Beziehung zwischen Const. und physiologischer Wirk. 2183.
- Hydronaphtylamin: Beziehung zwischen Const. und physiologischer Wirk. 2183.
- Hydrophenanthrenchinon: Bild. 1111.
- Hydrophenanthroline: Bild., Unters. 879.
- Hydropisin: Verh. beim Kochen mit Essigsäure 2485; Best. neben Serumalbumin 2486.
- Hydropyridinbasen: Synthese 820.
- Hydroresorufin: Bild. 1436; Const. 1437.
- Hydrosäure $C_{20}H_{14}O_2$: Bild. aus β -Naphthol, Baryumsalz 1452.
- Hydrosorbinsäure: Affinitätsgrösse (elektrische Leitfähigkeit) 57.
- Hydrosulfide: der Alkalien, Verh. gegen Phenole und Oxyssäuren 614.
- Hydroterephtalsäuren: Lösl. von Homologen, Schmelzp. ihrer Methylester 718.
- Hydrothymochinon: Bild. 1418.

- Hydrotridecyllutidindicarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1480.
 Hydroxamsäure: Const. 1162.
 Hydroxamsäuren: Darst. aus Säureestern 1645; Const. 1646; Bild. aus Estern aromatischer Oxyssäuren 1647.
 Hydroxamsäuren der Naphtalinreihe: Bild. 1647.
 Hydroxycamphocarbonsäure: Aetherifizierung 1618.
 Hydroxycamphocarbonsäure - Aethyläther, neutraler: Darst., Eig. 1618.
 Hydroxycamphocarbonsäure - Aethyläther, saurer: Darst., Schmelzp. 1618.
 Hydroxycamphocarbonsäure - Aethyläther, saurer, isomerer: Darst., Schmelzp. 1618.
 Hydroxycamphocarbonsäurenitril-Aethyläther: Darst., Schmelzp., Kristallf., Lösl., Drehungsvermögen 1617 f.; Verseifung 1618.
 Hydroxycamphocarbonsäurenitril - Methyläther: Darst., Schmelzp. 1618.
 Hydroxycamphocarbonsäurenitril - Propyläther: Darst. 1618.
 Hydroxyl: Molekularvolumen 144.
 Hydroxylamin: Einw. auf Rubeanwasserstoff 625; Einw. auf Phenylsenfö 632 f.; Einw. auf Pyrrole 802; Einw. auf salicylaldehyd-p-azobenzolsulfos. Natrium 1117; Einw. auf Azobenzolsalicylaldehyd 1120; Anw. zur Oximbild., Einw. auf Campher 1144; Einw. auf p-Chlorbenzophenon 1147; Einw. auf p-Tolylphenylketon 1148, auf Triphenylacetophenon, Phenanthrenchinon 1149; Einw. auf o-Diphenylketoncarbonsäure 1151; Einwirkung auf Hydrobenzamid 1161, auf Benzimidoäther 1163, 1165; Einw. auf Acetamid 1172; Einw. auf Formamid, Benzamid, Acetanilid 1173, auf Benzil 1174, auf Benzilmonoxim, auf Benzophenon 1176; Einw. auf α -Nitroso- β -naphtol, auf Carbanilidoisonitrosomethylbutylketon 1184; Einw. auf Phenanthrenchinon 1186, auf Leukonsäure 1187; Einw. auf Leukonsäuretetroxim 1188, auf Cyananilin 1190; auf Thiobenzp-toluidid 1195, auf Thioacetanilid, auf Thioformanilid 1196, auf Benzenylazoximacetäthenyl 1198, auf p-Nitrobenzonitril 1199; Einw. auf p-Methyl-o-nitrobenzonitril 1205; Einw. auf o-Homobenzonitril 1208, auf (a)-o-p-Dimethylbenzoesäurenitril 1210; Einw. auf p-Cyanchinolin 1216; Einw. auf Anisaldehyd 1219; auf Anisonitril 1220; Einw. auf Methylsalicylonitril 1223, auf Cyananilin 1223, 1227, auf Aethylendicyanid 1228, 1231, Einw. auf Trimethylen-dicyanid 1232, 1234, auf m-Dicyanbenzol 1234 f., auf p-Cyanbenzylcyanid 1235, 1237; Einw. auf Thiobenz-o-toluidid 1244; Einw. auf Phenylcyan-tetrazol 1249; Einw. auf Phenylsenfö 1257; Einw. auf Cyan 1255, auf Phenylcyanat 1257; Einw. auf Mono- resp. Dibromacetophenon 1556 f.; Einw. auf Tolunitranilsäure 1633; Einw. auf Säureester 1645; Verh. gegen Salicylsäurenitril 1680; Verh. gegen Dioxychinondicarbonsäure-äther, gegen Dioxychinonhydrodicarbonsäureäther 1749; Einw. auf Benzallävulinsäure 1802; Einw. auf Monojodthymochinon 1900, 1902; Einw. auf m-Monojodtoluchinon 1901; physiologische Wirk. 2186; antiseptische Eig. 2220, 2777; Einw. auf Lignin 2521.
 Hydroxylepid: Const., Identität mit Bidesyl 1373.
 Hydroxythioharnstoffe: Darst. 633.
 m-Hydroxy-p-methoxyphenylallylen (Betelphenol): Vork., Oxydation 2125.
 o-Hydroxystyrol: Bild. 1760.
 p-Hydroxystyrol: Bild. 1760.
 Hydrozimmtaldehyde: versuchte Umwandl. in Indenderivate 1003.
 p-Hydrozimmtmonocarbonsäure: Darst., Eig. 1818 f.; Nitrierung 1819.
 Hydrozimmtsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
 Hygrin: Vork., Unters. 1985 f., Const. 1986; Vork. in Cocablättern 2483.
 Hyoscin: Vork. 1978.
 Hyoscyamin: elektrische Leitfähigkeit 51; Vork. 1978, 2119; physiologische Wirk. 2188.
 Hyoscyamus niger: Unters. 2116.
 Hypersthen: des Monte Amiata, Eig., Anal. 445 f.
 Hypnon: physiologische Wirk. 2188.
 Hypogäasäure: Vork. 2120; Vork. im Erdnußöl 2828.
 Hypoxanthin; Bild. aus Nucleinen 2076; Gehalt des arbeitenden Muskels 2136; Trennung von Guanin, Xanthin, Adenin, Bild. 2153.
 Hystazarin: Unters. der Derivate 1601 f.
 Hystazarinbaryum: Darst., 1601.
 Hystazarincalcium: Darst. 1601.

- Hystazarin - Diäthyläther:** Darst., Schmelzp. 1801.
Hystazarin - Monoäthyläther: Darst., Schmelzp., Lösl. 1801.
Hystazarin - Tetraacetyloxanthranol: Darst., Schmelzp. 1801 f.
Imidazole: Const. der Glyoxaline 1479.
Imidoacetylcyanmethyl: Identität mit dimolekularem Cyanmethyl 643.
Imidobenzoylcyanäthyl: Darst., Eig. 641.
Imidobenzoylcyanmethyl: Darst. 644.
Imidobutyrylcyanpropyl siehe Propylcyanid, dimolekulares.
Imidocaproylcyanonitril: Darst., Eig., Verb. 645.
Imidopropionylecyanäthyl: Darst., Eig. 641.
 μ -Imidothiazolidin: Bezeichnung für Aethylen- ψ -thioharnstoff 782.
Imprägnierungsmittel: Darst., Anw. 2740.
Indamine: Darst. von Homologen 931 f.; Darst. 2854 f.
Inden: Zus., Derivate 1001.
Indian-Jak: Darst. 2873.
Indigo: Verh. gegen Salpetersäure 85; Verh. gegen Ueberschwefelsäure 386; Best. des Indigotins 2516; Anw. zur Kaffeeverfälschung, Nachw. 2520; Best. im Harn 2556; Nachw. im Rothwein 2568; Anw. zum Färben mit Indophenol 2846; Werthbest. 2869.
Indigobraun: Lösl. in Anilin und Nitrobenzol 2516.
Indigofera tinctoria: Aschenanal. 2116.
Indigoroth: Lösl. in Anilin und Nitrobenzol 2516.
Indigoschwefelsäure: Anw. mit Pikrinsäure für die Mikrophotographie 2875.
Indigosulfosäure: Anw. zur Färbung von Nahrungsmitteln 2754.
Indigotin: Best. im Indigo 2516.
Indium: Darst. aus Zinkblende 342.
Indol: Gewg. aus Phenylglycocoll 1304; Unters. der Nitroderivate 1304 f.; Gewg. 1312 f.; Unters. der Derivate 1312 ff.; Schmelzp., Siedep., Ueberführung in Dihydrodimethylchinolin, Farbenreaction mit Alloxan, mit Isatin, mit Benzil 1313; Bild. aus Amidophenoxylessigsäure 1762; Umwandl. des Stickstoffes in Ammoniak 2316; Anw. als Reagens auf Lignin 2523.
 β -Indolacetoxim: Darst., Eig. 1312.
 α -Indolcarbonsäure: Molekulargewichtsbest. des Iminanhydrids 134; Einw. von Essigsäureanhydrid 1311 f.; Ueberführung in Indol 1312 f.; Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1763.
 β -Indolcarbonsäure: Bild. aus β -Acetylindol 1312; Bild. 1763.
Indophenol: Anw. zum Färben mit Indigo 2846.
Indophenole: Bild. 2858.
Indophenol - Indigoküpe: Zus., Anw. 2846.
Induction, elektrische: Messung der specifischen Inductionscoefficienten dielektrischer Körper 262; Inductionsvermögen krystallisirter Körper 262 ff.; Funkenentladung 303.
Indulinblau: Nachw. im Rothwein 2574.
Induline: Darst. 2851.
Inesit: Vork., Eig., Anal. 498 f.
Inosit: Verh. gegen Borax 1316.
 β -Inosit: Darst. 2047 f.; Eig., Derivate 2048.
 β -Inositmonomethyläther: Identität mit β -Pinit 2048.
Insectenpulver: Vork. eines Paraffins und eines Homologen des Cholesterins 2096.
Inulin: Molekulargewichtsbest. 137; Molekulargröße 2065; Vork. in Compositenblüthen 2100; Einw. von Kupferoxydammoniak 2459.
Inversionsgeschwindigkeit: des Rohrzuckers bei der Einw. von Nichtleitern 95; von Säuren für Rohrzucker 96.
Invertase: Vork. im Koji 2286.
Invertin: Verh. gegen Rohrzucker 27 f. 31; Wirk. auf Zucker 2055; Untersch. von anderen Enzymen 2294.
Invertzucker: Drehungsvermögen 2046; Bild. mittelst Essigsäure, Vork. im Sorghum 2047; Anw. in der Kupferanal. 2419; Const. 2459; Vork. in Rosinen 2464; Best. bei Gegenwart von Saccharose, Best. im Rohrzucker 2466; neue Kupferlösung zur Best. 2467; Best. neben Rohrzucker und Raffinose, Zers. durch die invertirende Säure 2469; Lösl. in Methylalkohol 2475; Einfluss von Bleiessig auf das optische Verh. 2492; Best. im Rum 2584; Darst. mit Kohlensäure, Darst. mit schwefliger Säure 2765.
Ipecacuanha: Werthbest. 2494.
Irideen: Vork. von Semiose 2087.
Iridiumammoniakverbindungen: Bild. 596 f.
Iridiumbilder: Darst. photographischer 2882.

- Irisin: Molekulargröße 2065.
 Iripapier: Darst., Anw. 2311.
 Iris versicolor: Darst. von Iripapier 2311, 2776.
 Isatin: Farbenreaction mit Indol 1313; Anw. zum Nachw. von Mercaptanen 2442; Anw. zur Darst. von Hydrazin-farbstoffen 2858.
 Isatosäure: Const. 1671; siehe Anthranil-monocarbonsäure.
 γ -Isatropasäure: Einw. von Essigsäure-anhydrid, von Phosphorpentachlorid 1982; Bild. 1984.
 δ -Isatropasäure: Einw. von Eisessig 1983; Bild. 1985.
 ϵ -Isatropasäure: Bild. 1982, 1984.
 γ -Isatropasäureanhydrid: Darst., Eig., Einw. von Ecgonin 1983.
 δ -Isatropasäureanhydrid: Darst., Einw. von Ecgonin 1983.
 ϵ -Isatropasäureanhydrid: Einw. von Ecgonin 1983.
 Isatropasäuren siehe auch die be-treffenden Truxillsäuren.
 γ -Isatropylchlorid: Darst., Eig., Einw. von heißem Wasser 1982; Einw. von Ecgonin 1983.
 Isatropylcocain (Truxillin): Identität mit Cocamin 1984; physiologische Wirk. 2190.
 γ -Isatropylcocain: Darst. 1982; Eig. 1983.
 δ -Isatropylcocain: Darst., Eig. 1983.
 ϵ -Isatropylcocain: Darst., Eig. 1983; Einw. von Salzsäure 1984.
 γ -Isatropylecgonin: Darst., Esterifizierung 1983.
 δ -Isatropylecgonin: Darst., Goldsalz, Methylierung 1983.
 ϵ -Isatropylecgonin: Darst., Methylierung 1983.
 Iserschichten: Zus. des Quell- und Brunnenwassers 2637.
 Isoamylacetanilid: Schmelzp., Siedep. 906.
 Isoamylalkohol: Dehydrattemperatur 1314; Verh. gegen Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1315.
 Isoamylanilin: Siedep., sp. G. 906.
 Isoamylbromid: Beständigkeit gegen Reagentien 752.
 Isoamylformanilid: Siedep., sp. G. 905.
 Isoamylphenol: Ueberführung in Phen-isoamylamin 861; Verh. gegen Chlor-zinkammoniak 877.
 α -Isoamylphenylhydrazin: Darst., Eig., Einw. von Essigsäureanhydrid, Phenyl-senföl 1262.
 Isoapiol: Molekulargewichtsbest. nach Raoult 133.
 Isobarbitursäure: Darst., Acetylierung, Baryumsalz, Const., Oxydation zu Isodialursäure 687 f.
 Isobenzaldoxim: Einw. von Phenyliso-cyanat 1185.
 Isobernsteinsäure-Methyläther: Darst., Eig. eines Nitroderivates 609.
 Isobernsteinsäurenitril siehe Methyl-malonsäurenitril.
 Isobidesyl: Schmelzp. 1592.
 Isobrompseudobutylen: Bild. 707.
 Isobutoxylhydrocotarninmethyljodid: Eig. 1999.
 Isobuttersäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Bild. aus Trioxisobuttersäure resp. Dijodisobuttersäure 1329; Bild. aus Hexamethylphloroglucin 1433; Bild. 1785.
 Isobutylacetanilid: Schmelzp., Siedep. 906.
 Isobutylalkohol: Verh. gegen Chlorzink 759; Dehydrattemperatur 1314; Verh. gegen Bromwasserstoff und Schwefel-säure 1315; Bild. einer Mischung mit Isodibutylen 1326; Anw. zur Con-servierung des Chloroforms 2437.
 Isobutylamidoessigsäure: Darst., Eig. 698.
 Isobutylanilin: Siedep., sp. G. 906.
 Isobutylbromid: Beständigkeit gegen Reagentien 752; Bild. aus Isobutyl-alkohol mittelst Bromwasserstoff 1315.
 Isobutylchlorid: Darst. 755; Verh. gegen Isobutylalkohol 760.
 Isobutylcyanessigsäure - Aethyläther: Eig. 638.
 Isobutylcyanessigsäureamid: Eig. 639.
 Isobutylen: Bild. 1326.
 Isobutylenbromid: Bild. aus Isobutyl-alkohol mittelst Bromwasserstoff 1315.
 Isobutylenglycol: Verh. gegen Aldehyde 1345.
 Isobutylformanilid: Siedep., sp. G. 905.
 Isobutylhydantoin-Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 697 f.
 Isobutylhydantoinamid: Darst., Eig. 698.
 Isobutylhydantoinssäure: Darst., Eig. 698.
 Isobutylidenäthylenoxyd: Darst. 1343.
 Isobutylidendiäthylsulfon: Bild., Eig., Isomerie mit Diäthylsulfonäthylme-thylmethan und Aethylendipropyl-sulfon 1862.
 Isobutyljodid: Darst., Eig., Reinigung 755.

- Isobutylmalonsäurenitril: Darst., Eig. 640.
- Isobutylmercaptan: Nachw. 2442.
- Isobutylphenol: Ueberführung in Phenylisobutylamin 860; Verh. gegen Chlorkammeroniak 877.
- α -Isobutylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1261; Einw. von Essigsäureanhydrid, Phenylsenfö 1262.
- Isobutylsenfö: Vork. im Löffelkrautöl 2834.
- Isobutyraldehyd: Verh. gegen o-, m- und p-Phenylendiamin 884 f.; Einw. auf Benzenylamidoxim 1238; Bild. aus Monobromtrimethylcarbinol 1327; Einw. von Aethylmercaptan 1862.
- Isobutyraldehyd-Aethylmercaptan: Darstellung, Oxydation 1862.
- Isobutyraldehyde: Verh. gegen Bernsteinsäure 2602.
- Isobutyrophenon: Darst. 1735 (Anm.).
- Isocamphersäure: Darst., Drehungsvermögen, Eig. 1615 f.
- Isocamphersäureanhydrid: Darstellung, Schmelzp. 1616.
- Isocamphole: Unters., Drehungsvermögen 1619.
- Isocinchomeronsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60; Bild. aus β' -Aethyl- α -stilbazolin 1009.
- Isocrotonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- Isocrotonylendibromid: Darst., Eig., Bromierung 706.
- Isocrotonylentetrabromid: Bild. 706.
- Isocyansäure-Aethyläther: Vergleich mit Aethylisocyanurat in physiologischer Hinsicht 2184.
- Isocyansäure-Phenyläther: Einw. auf Benzaldoxim, Anisaldoxim, Salicylaldoxim 1182, auf Furfuraldoxim, Acetoxim, Acetophenoxim, Benzophenoxim, Carvoxim, Isocarvoxim, Campheroxim, Propionaldoxim, Valeraldoxim, Mesityloxim, Benzochinonoxim 1183; auf Thymochinonoxim, α -Naphtochinonoxim, β -Naphtochinonoxim, β -Naphtochinondioxim, Isonitrosomethylbutylketon, Methylpropylglyoxim, α -Benzilmonoxim 1184, auf γ -Benzilmonoxim, α -Benzildioxim, β -Benzildioxim, γ -Benzildioxim, Isobenzaldoxim 1185; Einw. auf p-Homobenzenylamidoxim 1207; Verh. gegen Salicenyamidoxim 1684.
- Isocyanursäure-Aethyläther: Vergleich mit Aethylisocyanat in physiologischer Hinsicht 2184.
- Isodehydracetsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Isodialursäure: Darst., Eig., Krystallf., Isonitrosoverb., Const., Condensation mit Harnstoff zu Harnsäure 688.
- Isodibutylene: Verbrennungswärme 247; Eig. 760; Bild. einer Mischung mit Isobutylalkohol 1326.
- Isodimorphismus: Unters. 16.
- Isodinitroglycoluril: Darst., Eig., Verh. 610.
- Isodiphenylacetonitril: Identität mit Tetraphenylbernsteinsäurenitril 664.
- Isodulcitsäure: Identität mit Trihydroglutarsäure 2050; Darst., Salze, Eig. 2050 f.
- Isodulcits. Baryum: Darst., Eig. 2051.
- Isodulcits. Blei: Darst., Eig. 2051.
- Isoducits. Calcium: Darst., Eig. 2051.
- Isodulcits. Kalium: Darst., Eig. 2050.
- Isodulcits. Silber: Darst., Eig. 2051.
- β -Isocuxanthon: Bild. aus Dinitrophenylsalicylsäure 1581 f.
- 3,6-Isocuxanthon: Darst., Schmelzp., Const. 1582.
- Isocuxanthonsäure: Darst., Schmelzp., Lösl. 1582.
- Isoglycosamin: Bild. aus Phenylmannosazon 2038.
- Isöindol: Unters. der Bild. aus Isonitrosoacetophenon 837.
- Isokresol siehe Oxy-p-kresolmethyläther.
- Isolator: Anw. des Quarzes 261; elektrischer Widerstand bei hohen Temperaturen 287.
- Isolepiden: Zus. 1595.
- Isolinolensäure: Vork. in der Leinölsäure 2502.
- Isolinusinsäure: Bild. aus Leinölsäure 2502.
- Isomerie: Molekulargewichtsbest. zur Entscheidung zwischen Polymerie und Isomerie 135; Molekularconst. isomerer Lösungen 170 f.
- Isomorphismus: Hypothese 2; Unters. an Nitraten von Alkalien, von Thallium und Silber 6 f.; Unters. 18; Erk. isomorpher Substanzen 150.
- Isonicotinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
- Isonitril $C_6H_5-NH-NC$: Umwandl. in Diphenyltetrazin 1287.
- Isonitrosobenzylcyanid: Bild. der Salze 660.
- Isonitrosobenzylcyanidblei: Darst., Eig. 660.

- Isonitrosobenzylcyanidkupfer: Darst., Eig. 660.
 Isonitrosobenzylcyanidnatrium: Darst., Eig., Verh. 660.
 Isonitrosodiketohydrinden: Einw. von Hydroxylaminchlorhydrat 1562.
 Isonitrosoisodialursäure: Darst., Eig. 688.
 Isonitrosomethyläthylketon: Reduction 836.
 Isonitrosomethylbutylketon: Einw. von Phenylisocyanat 1184.
 Isonitrosooxymethyldiäthylmiazin: Darstellung, Eig., Verh., Salze 649.
 Iso- α -nitrosopropiophenon: Reduction 837.
 Isooxylepidensäure: Identität mit Oxy-lepidensäure 1595.
 Isophoron: Bild. aus Aceton 1548.
 Isophtalendiamidoxim: Darst., Eig., Chlorhydrat 1235.
 Isopren: Const., Isomerisirung 707.
 Isopropenyläthylen: Identität mit Isopren 707.
 Isopropylacetanilid: Schmelzp., Siedep. 906.
 Isopropyläthylen: Chlorirung 756 f.
 Isopropyläthylenglycol: Darst., Eig., Verh. 757.
 Isopropylanilin: Siedep., sp. G. 906.
 p-Isopropylbenzoesäure: Verbrennungswärme 250.
 Isopropylbromid: Beständigkeit gegen Reagentien 752.
 Isopropyldeoxybenzoin: Darstellung, Schmelzp., Siedep. 1584.
 Isopropyldeoxybenzoinoxim: Darst., Schmelzp. 1584.
 Isopropyldeoxybenzoin - Phenylhydrazon: Darst., Schmelzp. 1584 f.
 Isopropylenglycol: Einw. auf Acetaldehyd 1344 f.
 Isopropylfluorid: Darst., Eig. 754.
 Isopropylformanilid: Siedep., sp. G. 905.
 Isopropylglycol siehe Isopropylenglycol.
 Isopropyljodid: Einw. auf Natriumäthylat (Geschwindigkeitsconstante) 38; Verh. gegen Ammoniak 786.
 Isopropylmalonsäure: Verbrennungswärme 250.
 Isopropylmalonsäurenitril: Darst., Eig. 640.
 α -Isopropylphenylhydrazin: Darst., Eig. Salze, Einw. von Essigsäureanhydrid, Phenylsenfö 1261.
 Isopropylpyrrol: Polymerisation 603.
 Isorhodanessigsäure: Bild. aus Rhodanaldehyd 1465.
 Isostilben: Unters. der Derivate 743.
 Isosuccinamid: Bild. aus Isobernsteinsäuremethyläther 609.
 Isosuccinimid: Bild. 609.
 Isoterpen: Vork. von Linkisoterpen 738.
 Isothiocyana. Salze (Isothiocyanate): Unters. 629.
 Iso-Triacetylchinid: Darst., Eig. 1693; Const. 1695.
 Isotributylen: Verbrennungswärme 247; Eig. 760.
 Isotropin: wahrscheinliches Vork. 1986.
 Isovaleraldehyd: Einw. von unterphosphoriger Säure 1455; Verb. mit unterphosphoriger Säure, Bild. 1959.
 Isovaleridenäthylenoxyd: Darst., Eig. 1343 f.
 Isovaleridenpropylenoxyd: Darst. 1344.
 Isovanillinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57; Bild., Const. 2125.
 Itaconsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59; Einw. von Anilin 2600.
 Jamaikapfefferöl: Jodabsorption 2509.
 Jauche: Anw. zum Düngen 2703; Vorgänge beim Reifen 2721.
 Jaune indien: Zus. 1575.
 Java: Zuckergewg. 2758.
 Jenaer Glas: Anw. zu Thermometern 2684.
 Jod: Verb. mit Chlor (chem. Gleichgewicht) 67; Atomvolumen 143; Vergleich einer wässrigen Lösung mit Chlorkalium mit einer wässrigen Lösung von Chlor mit Jodkalium 186 f.; Atomrefraction 314; Absorptionsspectrum des Gases 318 f.; directe Vereinigung mit Wasserstoff zu Jodwasserstoffsäure, Verh. gegen Kalium und Natrium 362; Einw. auf Arsen- und Antimonwasserstoff 417 ff.; Verh. gegen Kaliumsulfide 450; Oxydation von Manganoxydulverb. 495; Bild. von Ring- und anderen Curvensystemen auf allotropischem Silber durch die Einw. desselben 586; Vork. in Fucus Vesiculosus und Chondrus Crispus 2115; Einw. auf Guajakharz 2130; Vork. im Speichel 2149; Reaction mit Fluorescein 2329; Verh. gegen Manganchlorid, gegen Blausäure 2330; Best. 2331; Vork. in natürlichen Phosphaten 2366; Ausfällung von Nickel und Kobalt 2402; Nachw. in organischen Verb. 2426 f.;

- Additionsfähigkeit an Fette und Öle 2504 f.; Best. der Absorption von ätherischen Ölen 2509 f.; Absorption durch Butter 2541; Best. im Thran 2542; Absorption durch Schweinefett, durch Rindsfett 2545; Nachw., Best. im Harn 2549.
- Jodalkalien: Verh. gegen concentrirte Schwefelsäure bei Gegenwart anderer Metallsalze 337 f.
- Jodbaryum: Krystallf. 454.
- Jodeosin: Anw. in der Glasprüf. 2685.
- Jodide: Nachw., Untersch. von Chloriden und Bromiden 338; Nachw. 2331.
- Jodjodkalium: Anw. zum Nachw. von Eiweiß im Harn 2486.
- Jodkalium: Vergleich einer wässerigen Lösung und Chlor mit einer wässerigen Lösung von Ohlorkalium und Jod 186 f.; Nachw. von Nitraten 2345 f.; Einw. auf Eisenchlorid 2396; Anw. zur Nickel- und Kobaltbest. 2402; Anw. zur volumetrischen Best. von Silber, Quecksilber, Thallium 2424; Einw. von Cyanquecksilber 2433; Anw. zur Zuckerbest. 2465, zum Nachw. von Wasserstoffsuperoxyd 2487.
- o-Jod-o-kresol-p-sulfonsäure: Verh. gegen Chromsäure 1636.
- Jodmethylen: Anw. zur Best. des sp. G. 147.
- Jodnitrosoruthenium: Darst. 399.
- Jodnitrosoruthenium-Ammoniak: Darstellung, Lösl. 600.
- Jodoform: kryoskopisches Verh. der Lösungen in Benzol und Eisessig 163; Gefrierpunktniedrigung des Benzols durch dasselbe 724; Bild. aus Vinylquecksilberoxychlorid 1318; Bild. aus Monojodaldehyd 1458; Nachw. 2447; Darst., Eig., Zers. 2664.
- Jodoformäther: Wirk. auf den Typhusbacillus 2227.
- Jodphosphonium: Einw. auf Benzaldehyd 1481 f.
- β -Jodpropionsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- Jodquecksilber (Jodid): antiseptische Eig. 2219.
- Jodquecksilbersäure: Bild. 565.
- Jodsäure: Verh. gegen Schwefelsäure (todter Raum) 81 f.; Verh. gegen Salpetersäure 362 f.; Const. 363 f.; Doppelverbindungen mit anderen Säuren 363 ff.; Const. der sauren Salze 365.
- Jodsäureanhydrid: Bild. bei der Einw. von Salpetersäure auf Jodsäure 362 f.
- Jodsäuremonohydrat: Bild. bei der Einw. von Salpetersäure auf Jodsäure 362 f.
- Jodsalpeters. Kobaltoctamin: Darst., Const. 485.
- Jods. Aluminium: Lösl. 2388.
- Jods. Ammonium (Trijodat): Const., Darst., Eig. 365.
- Jods. Kalium (Dijodat): Const. 365.
- Jods. Kalium (Trijodat): Const. 365.
- Jods. Natrium (Trijodat): Const., Darst., Eig. 365 f.
- Jods. Zirkonium: Lösl. 2388.
- Jodschwefels. Purpurekobaltoctamin: Darst., Const. 485.
- Jodsilber: Wandern der Ionen vom geschmolzenen zum festen 299; Reaction mit Schwefel 339.
- Jodsilicium (Tetrajodid): Darst. 433; Darst. aus Siliciumeisen 436.
- Jodthymol-Aethyläther: Darst. 1418.
- Jodthymol-Benzoyläther: Darst. 1418; Krystallf. 1419.
- Jodthymol - Essigsäureäther: Darst. 1418.
- Jodthymol - Pikryläther: Darst., Eig. 1419.
- o-Jodthymol-p-sulfosäure: Darst., Eig. 1635; Verh. gegen conc. Salpetersäure, gegen Oxydationsmittel 1636.
- o-Jodthymol-p-sulfos. Kalium: Darst., Eig. 1635 f.
- Jodwasserstoff: Zers. durch Sauerstoff 243; Vorlesungsexperimente mit gasförmigem 333; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334 f.; Darst. durch directe Vereinigung von Jod mit Wasserstoff 362; Einw. auf Manganchlorür 2330.
- Jodwasserstoff-Heptin: Bild., Verh. 708.
- Jodwasserstoffs. Aethylpropargylamin: Darst., Eig. 793.
- Jodwasserstoffs. Caffeidin: Krystallf. 1969.
- Jodwasserstoffs. Cuprein: Darst., Eig. 2021.
- Jodwasserstoffs. Hydrastin: Darst., Eig. 2002.
- Jodwasserstoffs. Hydrastinin: Darst., Eig. 2003.
- Jodwasserstoffs. Methoxychinolin-Oxychinolinjodmethyllat: Darst., Eig. 1026.
- Jodwasserstoffs. Methylchinaldon: Darstellung, Eig., Verh. 1029.

- Jodwasserstoffs. Methylpropargylamin: Darst., Eig. 792.
- Jodwasserstoffs. α -Oxyeinchonin, basisches: Darst., Eig. 2019.
- Jodwasserstoffs. Pseudo-Ephedrin: Darstellung, Eig. 1977.
- Jodwismuth (Jodid): Best. des Gehaltes an Wismuthoxyjodid 2661; Darst. 2662.
- Jodwismuth (Subjodid): Unters. 2661; Darst. 2662.
- Jodwismuth-Jodkalium: Nachw. von Eiweiß 2486.
- Jodzink-Stärke: Anw. in der Anal. 2350.
- Jungfernebe: Nachw. des Farbstoffes im Rothwein 2573.
- Juniperusöl: Jodabsorption 2509.
- Jute: Gewg. von Holzgummi 2066; Best. im Leinen- und Hanfgewebe 2487; Bleichverfahren 2842.
- Jutefaser: Einw. von Salpetersäure 612; Const., Bestandth. 2106.
- Kachelöfen: Wärmeausdehnung 2812.
- Käse: Vork. von Bacterien 2243; Reifungsproceß (Labfermentwirk.) 2244 f.; Pilz aus schwarzem Käse 2250; Verh. von Cholera- und Tuberkelbacillen 2264; Fettgehalt 2746; Zers. während der Reifung 2750; Vork. von Kupfer 2751.
- Käsehefe: Vork., Eig., Verh. 2293.
- Kaffee: Verfälschungen, Nachw. 2519; Nachw. von Cichorie 2520; neue Surrogate, Zus. verschiedener Sorten 2810.
- Kairin: Bild. aus Methoxychinolin 1027; Nachw. im Harn 2549.
- Kalammonium: Darst. 447 f.
- Kalbsnierenfett: Nachw. in Butter 2540.
- Kaliborit (Borsäuremineral): Anal., Eig. 430.
- Kaliglimmer: Eig., Eintheilung, Zus. 439.
- Kalihydrat (Aetzkali): Grenze zwischen Polarisation und Elektrolyse 297; Nachw. neben Kalicarbonat 2313; Anw. zur Fällung von Nickel- und Kobaltsalzen 2403.
- Kalilauge: Diffusionscoefficient 210; Anw. zur Desinfection von Darmentleerungen 2737, 2738.
- Kalisalze: Einfluß auf die Zuckerrübe bei der Düngung 2714; Ausnutzung im Boden 2715.
- Kalium: Bild. einer Verb. mit Kohlenstoffmonosulfid bei der Einw. einer Kalium-Natriumlegirung auf rectificirten Schwefelkohlenstoff 336; Verh. gegen Brom und Jod 362; Siedep. 446 f.; Verb. mit verflüssigtem Ammoniakgas 447 f.; Bild. der Polysulfide 449 ff.; Bedeutung für die Pflanze 2088; Vertheilung im Blut 2159; Best. im Dünger 2306; Best. neben Natrium 2384; Apparat zur Gewg. 2605; Gewg. durch Elektrolyse 2608.
- Kaliumäthylat: Einw. auf Benzoësäure-Aethyläther (Reaktionsgeschwindigkeit) 41; Verh. gegen Methyl-, Aethyl- und Propyljodid 41 f., gegen Alkylbromide (Reaktionsgeschwindigkeit) 42 f., gegen Alkylchloride 44.
- Kaliumammonium: Bildungswärme 241.
- Kaliumarsenid: Darst. 617.
- Kaliumchlorat: physiologische Wirk. 2187; siehe chlores. Kalium.
- Kaliumeisenrhodanid: Bild. 2398.
- Kaliummethylat: Verh. gegen Methyl-, Aethyl- und Propyljodid (Reaktionsgeschwindigkeit) 41 f.
- Kalium-Natriumlegirung: Einw. auf rectificirten Schwefelkohlenstoff 335.
- Kaliumnitrouracil: Zus. 700; siehe Nitrouracilkalium.
- Kaliumpermanganat: Anw. in der Wasseranal. 2316 f.; siehe übermangans. Kalium.
- α -Kaliumphenylhydrazin: Bild. 1265.
- Kalk: Bindung desselben in Hochofenschlacken und Portlandcement 458; Best. in Gerbmaterien 2490; Anw. im Converter zur Eisendarst. 2614; Einfluß auf die Farbe von Glasuren 2694; Anw. zur Reinigung von Wasser 2734; siehe auch Aetzkalk; siehe Calciumoxyd.
- Kalkmörtel: Einfluß auf die Mauerfeuchtigkeit, Aufnahme von Kohlensäure 2700.
- Kalkspath: Verh. gegen Chlorwasserstoff (chem. Energie) 67; Lösungsgeschwindigkeit in Säuren 88 ff.; Beziehung zwischen seiner Reaktionsgeschwindigkeit gegen Säuren und seiner optischen Elasticität 91; Dielektricitätsconstante 263.
- Kalmusöl: Jodabsorption 2509.
- Kamerun: Zus. des Mineralwassers von Bimbia 2632.
- Kamillenöl: Jodabsorption 2509.
- Kandiszucker: Fabrikation 2757.
- Kaolin: Schlammproceß, Zus. 2695;

- Schmelzp. 2696; Anw. in der Weinbehandlung 2791.
- Kaolinkugeln: Anw. bei der Gasanal. 2302.
- Kapselbacillus: neuer, Vork., Eig. 2274.
- Karamel: Molekularvolumen der Lösung 150.
- Kartoffel: Best. des sp. G. 2589; Düngungsversuche 2708; Ernährung der jungen Pflanzen 2715; neuer Schädling 2768; neue Krankheit, Verwerthung kranker Kartoffeln zur Spiritusfabrikation, Brennen mit Melasse 2772; Culturversuche, Verarbeitung gefrorener Kartoffeln 2774.
- Kartoffelkrankheit: Anw. von Eisenvitriol 2720.
- Kartoffelstärke: Verdauung im Magen 2150; Darst., Verwerthung der Rückstände 2767.
- Katalyse: Wirk. von Fermenten 27; Reactionen 80; katalytische Wirk. mittelst Wasserstoffsuperoxyd 31 ff.; der Salzsäure, Wirk. von Chloralkalien und Chloreralkalien 199 f.
- Kathodoluminescenz: Unters. an Gläsern 322.
- Kautschuck: Molekulargewicht 137 f.; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; harzige Bestandth., Oxydation an der Luft 2129; Vulkanisirung, Lösungsmittel, Ersatz 2834.
- Kefir: Darst., Const. 2744.
- Kefirhefe: Vork., Eig., Verh. 2293.
- Keimung: Einfluss der Electricität, des Kohlenoxyds 2089.
- Keratohyalin: Eig. 2079.
- Kermesfarbstoff: Nachw. im Rothwein 2565, 2569.
- Kerosin: Anw. zur Lichtbereitung 2823.
- Kesselblech: Zerstörungen 2812.
- Kesselstein: Anw. von Natriumcarbonat als Gegenmittel 2317; Zus., Bild. 2812.
- Ketoaldehyd $C_5H_8O_2$: Vork. im Metaceton 1552.
- Ketoaldehyde: Darst. 1514 f.; Verh. zu Eisenchlorid 1516, Anm.; Const. 1517; Bild. der Kupfersalze 1551.
- α -Ketoaldehyde: Unters. 1507 ff.
- Ketoazodiphenylketon: Darst., Eig. 1102.
- p-Ketodihydrochinazolybenzoësäure: Darst., Eig. 1073 f.
- 3(n) - p-Ketodihydrochinazolybenzoës. Silber: Darst., Eig. 1074.
- m-Ketohexahydrobenzoësäure: Darst., Eig., Verh. gegen Hydroxylamin, Phenylhydrazin, Blausäure 1740.
- m - Ketohexahydrobenzoësäurecyanhydrin: Darst., Eig. 1741.
- m - Ketohexahydrobenzoësäureoxim: Darst., Eig. 1740 f.
- m - Ketohexahydrobenzoësäurephenylhydrazon: Darst., Eig. 1741.
- m - Ketohexahydrobenzoës. Natrium: Darst., Eig. 1740.
- Ketohexamethylendicarbonsäure: Darstellung, Verh. 1740.
- Ketole: Benennung der Ketonalkohole 1534, Anm.
- Keton $C_{18}H_{10}O_{10}$: Vork. in Nichtcellulose 2106.
- Ketone: Einführung von Säureradicalen 1517; Einw. von Natrium bei Gegenwart von Aether 1519 ff.; Oxydation mit Kaliumpermanganat 1521 f.; Unters. der Thioderivate 1522 ff.; Nachw. im Spiritus 2773.
- β -Ketonsäureester: Darst., Condensation mit zweibasischen Säuren 2601.
- Ketonsäuren: Condensation mit zweibasischen Säuren 2601; Synthese 2601, 2603.
- Ketosulfide: Unters. 1555 f.
- Ketosulfidsäuren: Unters. 1555 f.
- Ketoverbindung $C_{25}H_{18}N_2O$ aus Victoria-blau B: Darst., Schmelzp., Lösl. Platindoppelsalz, Pikrat 1573.
- Kiefer: Unters., Darst. und Const. der Holzfaser 2521 f.
- Kienrufs: Zusatz beim Stahlschmelzen 2614.
- Kieselfluorammonium: antiseptische und physiologische Wirk. 2218.
- Kieselfluornatrium: antiseptische Eig. 2219.
- Kieselfluorwasserstoffsäure; Aufbewahrung 436.
- Kieselsäure: Zus. 436 ff.; Vork., Bild. in Pflanzen 2093; Lösl. in Sodälösung 2116; Verh. gegen Magnesium 2309; Entfernung aus Silicaten 2379.
- Kiesels. Baryum: Bild. 376 f.
- Kiesels. Blei: Bild. 2326.
- Kiesels. Cadmium: Eig. von krystallisiertem 472.
- Kiesels. Kobalt: Eig. von krystallisiertem Orthosilicat 472.
- Kiesels. Nickel: Eig. von krystallisiertem Orthosilicat 472.
- Kiesels. Salze: Bild. 438.
- Kiesels. Thorium: Unters. 561.
- Kiesels. Zink: Best. im Galmei 2408.

- Kieselzinkerz: pyroelektrische Verhältnisse 265.
 Kiew: Zus. des Dnjeprwassers 2640.
 Kildin: Zus. des Wassers des Süßwassersees 2638.
 Kirschgummi: Verh. gegen Schwefelsäure 2520.
 Kirschchlorbeeröl: Verh. gegen Kalilauge und Salzsäure 2511.
 Kirschwasser: Anal., Blausäuregehalt 2583.
 Kleber: Einw. von heißem Wasser 2071; natürliches Vork. im Weizenmehl 2075; Gehalt des Getreides 2106; Verh. gegen Eiweiß, diastatische Wirk. 2287; Unters. 2774.
 Kleensilage: Zers. organischer Ammoniakverbb. 2728.
 Kleie: Best. der Stärke 2518; Zus. 2726.
 Kleister: Modalitäten der Bild. aus Stärke 2063; Best. im Bier und in der Würze 2577; Bild. aus Stärke 2775.
 Klipsteinit: Vork. im Dillenburgschen 498.
 Knochen: Anal., Zus. bei Vögeln 2155; Vork. von Leimsubstanz in Bärenknochen 2156; Aufschließung mit Kaliumsulfat 2721.
 Knochenfett: Jodabsorption 2505.
 Knochenkohle: Anw. in der Zuckerfabrikation 2758.
 Knochenmehl: Gehalt an löslicher und unlöslicher Phosphorsäure 2361; Gehalt an Arsen 2368; Anw. als Dünger 2718.
 Knochenporcellan: Darst. 2693.
 Kobalt: Atomgewichtsbest. 116 ff.; Einw. auf neutrale Goldlösung 118 f.; Anw. zur Darst. von Graphit 428; Vork. eines neuen Metalls 469 ff.; Passivität gegen Salpetersäure, Verb. mit Stickstoff 473; elektrolytische Best. 2304, 2305; Best. mit Magnesium 2309; Nachw. 2588; volumetrische Best. neben Nickel und Mangan 2400, 2402; Trennung von Nickel 2403, 2404; Fällung durch Nitrite 2404; Trennung von Zink 2404, 2405; elektrolytische Best. 2410; Einfluß auf die Kupferbest. 2416; Gewg. aus Abfalllaugen 2618; Trennung von Nickel 2618 f.; Nachw. im Nickel 2619.
 Kobaltaminsalze: Verh. gegen vanadinsaures Ammonium 478.
 Kobaltammoniumsulfat: Darst. 479 ff.
 Kobaltammoniumverbindungen: Verh. gegen Schwefigsäure 478 ff.
 Kobaltcarbonylferrocyanür: Darstellung, Eig. 621.
 Kobaltdecaminalze: Darst., Unters. 481, 484.
 Kobaltdecaminschweflgs. Kobalt: Darstellung 481.
 Kobaltdecaminschweflgs. Natrium: Darst. 481.
 Kobaltdioxyd: Darst., Verb. mit Baryt 475 f.
 Kobaltige Säure: Nachw. ihrer Existenz 476.
 Kobaltite: Darst., Eig. von Baryumkobaltiten 475 f.; Corrosion des Platintiegels bei der Darst. 590.
 Kobaltoctaminsalze: Darst., Unters. 482 f., 483 f., 485.
 Kobaltoctaminschweflgs. Baryum: Darstellung, Zus. 479 f.
 Kobaltoctaminschweflgs. Kobaltoxyd: Darst., Eig., Zus. 480.
 Kobaltoctaminsulfatocarbonat siehe Schwefelkohlen. Kobaltoctamin.
 Kobaltocyanid: Anw. zur Kobaltbest., Eig. 2400.
 Kobaltoxyd: Const. als Kobaltit des Kobaltoxyduls 475; Bild. durch Dissoziation von molybdänsaurem Kobaltoxydul 477; Nachw. im Nickeloxyd 2619.
 Kobaltoxydulhydrat: Darst., Eig. von kristallisiertem 473 f.
 Kobaltoxydulsalz: Verh. gegen molybdänsaures Ammon 477; Verh. gegen wolframsaures Ammon 478.
 Kobaltperoxyd: Bild. 2402; Zus. 2403.
 Kobaltsalze: Reaction mit Alkalihalogenverbindungen bei Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure 338.
 Kobaltsesquioxid: Bild. 2402, 2403; Zus. 2403.
 Kochsalz: Anw. als Mittel gegen Rübennematoden 2756; siehe Chlornatrium.
 Kohle: amorphe, Verbrennungswärme 248 f.; Bandenspectra 317; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Bild. von Kohlenoxysulfid durch Erhitzen eines Gemisches mit Ultramarin 429.
 Kohlenfeuer: Färbung durch Kochsalz 311.
 Kohlenhydrate: Molekulargewichtbestimmung 136 f.; Umwandl. durch Säure in Zucker im Pflanzenorganismus 2087; Vork. in Leguminosen, in Rothklee und Luzerne 2098;

- Umwandl. in Glycogen 2133; Einfluß auf die Darmfäulnis 2151; Best. im Harn 2177; Verh. gegen Kojiferment 2286; Verdaulichkeit 2729; Bild. in der Pflanze 2775.
- Kohlenhydrate, colloide: Fällbarkeit durch Salze 2097.
- Kohlenoxychlorid: Einw. auf p-Nitrobenzenylamidoxim 1201; Einw. auf Phenylhydrazin 1257.
- Kohlenoxyd: Verh. gegen Sauerstoff und Wasserstoff (chem. Gleichgewicht) 74; Entzündungsgeschwindigkeit des Gemisches mit Wasserstoff, mit Sauerstoff 154; Absorption durch Kupferoxydulsalzlösungen, Verbrennung mit Sauerstoff 188; Verh. gegen Ueberschwefelsäure 384 f.; Absorption durch eine Kupferchlorürlösung 516 f.; Einw. auf Wasserstoff 1468; Einfluß auf die Keimung 2089; Einw. auf Blut 2146; Warnungsapparat gegen Vergiftung 2192; Einw. auf Bakterien 2241; Best. 2303; Absorption von Kupferchlorür 2376; Nachw. in der Luft, Vergiftungserscheinungen 2377; Best. im Blut 2554 f.; Best. in der Luft 2555.
- Kohlenoxydhämoglobin: Eig. 2165; Const. 2165 f.; Best. im Blut 2554 f., 2556; Reactionen 2555.
- Kohlenoxysulfid: Bild. durch Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Thone, durch Erhitzen eines Gemisches von Ultramarin und Kohle 429; Einw. auf Phenylhydrazin 1257.
- Kohlensäure (Kohlendioxyd): Partialdruck des Gemisches mit Stickstoff 153; Verflüssigung in Gegenwart von Luft 155; Absorption in Gemischen von Alkohol und Wasser, Lösl. in Chloroform, Lösl. in Schwefelkohlenstoff 156; Absorption durch Salzlösungen 157; Absorption und Condensation an Glas 158; Ausdehnung und Compression 160; Verflüssigung 162; Wirk. gegen Salzlösungen 172; Isothermen einiger Mischungen mit Schwefigsäure 219; sp. W. der comprimierten 229 f.; Verdampfungswärme 231 f.; Zersetzung durch Chlor 429; Zers. in Pflanzen, Abhängigkeit von der Bestrahlung 2083; Einfluß der Abkühlung auf den Gaswechsel, Abscheidung in der Lunge, äußere Einflüsse auf die Menge des abgeschiedenen Gases, Gehalt der Respirationsluft 2145; Einw. bei der Blutgerinnung 2161; Gasspannung im lebenden Blut 2162; Vork. im Harn 2177; Einfluß auf die Gährung 2194; Einw. auf Bakterien 2240, 2241; Einfluß auf die Milch bei der Käsebildung 2245; Einfluß auf das Wachsthum der Hefe 2257 f.; Einfluß auf die diastatischen Fermente 2290; Best. im Wasser, Bier, Wein und einigen Salzen 2302; Best. im Wasser 2323, in der Luft 2325; Best. in Dicarbonaten 2326; Best. in Phosphaten 2362; Best. in der Luft 2377; Best. im Trinkwasser, Fehlerquellen bei der Best. 2378; Best. in Salzen, in den Carbonaten der Ackererde 2379; Einw. auf Cyanverbb. 2432; Apparate zur Best. 2592, 2593; Einfluß auf das Glas 2689; Aufnahme durch Mörtel 2700; Gehalt der Bodenluft 2702; Gehalt der Bodenluft, Einfluß des Düngers 2702 f.; Anw. zur Zuckerinversion 2765; Einfluß auf die Gährung 2769; Einfluß auf die Thätigkeit der Hefe 2795, 2796; Einw. auf Methan bei erhöhter Temperatur 2821.
- Kohlensäureamide: Zersetzungen derselben 668.
- Kohlens. Ammonium: Vork. im Speichel 2149; fäulniswidrige Eig. 2219; Nitrification 2708.
- Kohlens. Baryum: krystallinischer Fällungszustand 151; Nachw. in Nahrungsmitteln 2517.
- Kohlens. Blei: Lösl. in Wasser 2623.
- Kohlens. Calcium: chem. Vorgang für die Auflösung in Salzsäure 19; Zers. durch alkoholische Säurelösungen 33; Uebergang vom voluminösen in das krystallinische beim Ausfällen 151; Löslichkeit in heißen Chlorammoniumlösungen 192; Lösl. im Meerwasser 457; Vork., Bild. in Pflanzen 2093; Abscheidung von Thieren, Bild. aus dem Sulfat durch Thiere 2154; Anw. zum Einstellen von Normalsäuren 2814.
- Kohlens. Kalium: Anw. zur Reinigung des Spiritus 2580; Darst. 2653, 2654.
- Kohlens. Lithium: Prüf. auf Reinheit 2385.
- Kohlens. Mangan: Oxydation durch Jod, Brom und Chlor 495; Einw. von Luft 495 f.
- Kohlens. Natrium: Verh. 452; Darst. aus Natriumdicarbonat 2313; Anw. zum Einstellen von Normalsäuren

- 2313 f.; Anw. gegen Kesselstein 2317; Best. im Aetznatron 2389.
- Kohlens. Natrium, technisches, siehe Soda.
- Kohlens. Natrium (Sesquicarbonat): Vork. im Owen Lake, Californien, Zus. als Trona und Urao 451 f.
- Kohlens. Natrium, saures (Dicarbonat): Verh. 452; Anw. als Medicament für Diabetiker 2143; Nachw. von Natriumthiosulfat 2342; Erk. in Milch 2526, 2528; Darst. 2653 f.; Reinigung 2656.
- Kohlens. Nitrosoruthenium-Ammoniak: Darst. 600.
- Kohlens. Salze, saure (Dicarbonate): Best. des Wassers und der Kohlensäure 2326.
- Kohlens. Strontium: krystallinischer Fällungszustand 151.
- Kohlens. Triphenylwismuth: Darst., Eig. 1967.
- Kohlens. Zink: Best. im Galmei 2408.
- Kohlens. Zinkammonium (basisches): Bild. und Zus. 505 f.
- Kohlenstoff: Atomvolumen 145; Verbrennungswärme in seinen drei Modificationen 248 f.; Atomrefraction 313 f.; Unters. 616; Assimilation aus organischen Verbb. bei Pflanzen 2084; Best. im Eisen 2302, 2307; Best. im Wasser 2315, 2316, 2317; Einfluss auf die Phosphorbest. im Eisen 2355; Best. im Eisen 2376, 2379; Best. in organischen Verbb. 2425 f., 2427 f.; Einw. von Wasserdampf 2821.
- Kohlenstoffaluminium: Bild. bei der Darst. von Fluoraluminium 463.
- Kohlenstoffmangan: Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Mangan 340.
- Kohlenstofftetrafluorid: versuchte Darst. 753.
- Kohlenwasserstoff C_8H_{16} : Darst. aus Methylpropylcarbinol, Eig., Verh. 708 f.
- Kohlenwasserstoff C_9H_{18} : Darst. aus Aethyldipropylcarbinol, Eig., Verh. 709.
- Kohlenwasserstoff $C_{15}H_{34}$: Vork. im Myrthen- und Wintergreenöl 2128.
- Kohlenwasserstoff $C_{19}H_{40}$: Darst. aus Triphenylmethan 745; Const., Bromirung, Nitrirung 746.
- Kohlenwasserstoff $C_{21}H_{44}$: Unters., Verh. 772 f.
- Kohlenwasserstoff $C_{26}H_{54}$: Eig., Bild., Bromid 746.
- Kohlenwasserstoff $C_{30}H_{62}$: Darst. aus Myricylalkohol, Eig. 713.
- Kohlenwasserstoffe: Molekularvolumina 145 f.; Compressibilität 164.
- Kohlenwasserstoffe, aromatische: Dielektricitätsconstante 264; Wirk. auf das Drehungsvermögen von Weinsäure 326; Bild. höherer 744.
- Kohlenwasserstoffe, isomere: Verbrennungswärmen 251.
- Kohlensäure: Nachw. von Verfälschungen 2500.
- Koji: Unters. 2285; Vork. eines invertirenden Ferments 2286.
- Koppit: Anal. 2415.
- Korksäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250.
- Kräuterkäse: Vork. von Kupfer 2751.
- Kraftfuttermittel: Unters. 2728.
- Kranometer: Beschreibung 2596.
- Kreatin: Gehalt des ermüdeten und arbeitenden Muskels 2136; Einfluss auf die Zuckerbest. im Harn 2549.
- Kreatinin: Gehalt des ermüdeten und arbeitenden Muskels 2136.
- Kreosol: Erk. im Kreosot 1405.
- Kreosolkaliumsulfos. Kalium: Darst., Eig. 1409.
- Kreosolkaliumsulfos. Natrium: Darst. 1409.
- Kreosot: Prüf. 1405 f.
- Kreosotöl: Unters. 2448.
- Kresol: Desinfektionskraft 2224, 2225 f.; Lösl. in Petroleum 2448; Anw. als Antisepticum 2837.
- m-Kresol: Abkömmlinge 1401 f.; Bild. 1726.
- o-Kresol: Einw. von Jod 1385.
- p-Kresol: Bild. 1138.
- Kresolcarbonsäure: Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2863.
- m-Kresolcarbonsäure: Darst. von Azofarbstoffen mit Tetraazoditoyl 2866.
- o-Kresolcarbonsäure: Darst. von Azofarbstoffen mit Tetraazoditoyl 2866.
- m-Kresoldisulfosäure: Einw. von Brom 1404 f.
- m-Kresol-o-p-disulfosäure: Const. 1405.
- m-Kresoldisulfos. Kalium, saures: Einw. von Brom 1405.
- p-Kresolhydrazin-Methyläther: Darst., Eig. 1407.
- Kresolsulfosäure: antiseptische Wirk. 2227.
- m-Kresol-p-sulfosäure: Einw. von Brom 1403 f.; Verh. gegen Jod 1636 f.; Jodirung 1901.

- o-Kresol-p-sulfosäure: Umwandl. in die Toluolazo-o-kresolsulfosäure 2666.
 m-Kresolsulfosäuren: Einw. von Brom 1403 f.
 Kresotinsäure: Best. in Salicylsäure 2454; Anw. in der Gerberei 2843; Darst., Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2863.
 m - Kresotins. m - Kresol: Schmelzp. 2675.
 m-Kresotins. o-Kresol: Schmelzp. 2675.
 m-Kresotins. p-Kresol: Schmelzp. 2675.
 o-Kresotins. m-Kresol: Schmelzp. 2674.
 o-Kresotins. o-Kresol: Schmelzp. 2674.
 o-Kresotins. p-Kresol: Schmelzp. 2674.
 p-Kresotins. m-Kresol: Schmelzp. 2675.
 p-Kresotins. o-Kresol: Schmelzp. 2675.
 p-Kresotins. p-Kresol: Schmelzp. 2675.
 m-Kresotins. Phenol: Schmelzp. 2675.
 o-Kresotins. Phenol: Schmelzp. 2674.
 p-Kresotins. Phenol: Schmelzp. 2675.
 Kreuzbeeren: Gewg. von Rhamnin 2087.
 Kröhnkit: Zus. 468.
 Krokonsäure: Verb. mit Pentaamidopentol 1189.
 Krokons. Kalium: Einw. von Salpetersäure 1187; Einw. auf Pentaamidopentol 1189.
 Kryolith: Darst. niederer Aluminiumfluoride durch Zusammenschmelzen mit Aluminium 462 f.; Elektrolyse 463 f.; Anal. 2380; Gewg. von Aluminium, Gewg. von Natrium 2610; Anw. in der Glasindustrie 2886.
 Kryolithglas: Darst., Zus. 2686.
 Kryoskopie: kryoskopisches Verhalten der Lösungen von Jodoform in Benzol und Eisessig 163, von Morphinverbindungen in Lösungen in Benzol, Eisessig und Wasser 163 f.; Apparat zur Unters. 2587.
 Krystalle: Einfluss der Concentration der Lösung auf die Dimensionen derselben 1; Molekularbeschaffenheit 2; Darst. ausgebildeter 3; Anomalien, Unters. 4; Unters. „fließender“ 5 f.; Sphärokrystalle 6; Induction und Leitfähigkeit krystallisirter Verbb. 262 ff.
 Krystallglas: Elasticität 151 f.; Compressibilität bis zu 2000 Atmosphären 152.
 Krystallisation: Theorie 1, 2; Unters. 2; Krystallf. optisch activer Substanzen 5; Theorie 176 f.; elektrolytische 519.
 Kümmel: Gehalt an Oel und Carvol 2127.
 Kümmelöl: Jodabsorption 2509.
 Kuhmilch: Anw. als Kindernährmittel 2745.
 Kumys: Darst., Const. 2744.
 Kunstbutter: sp. G. 2535 f.; Nachw. 2536 f.; Unters. von Naturbutter 2541; Prüf. 2542.
 Kunsthefe: Darst. 2805.
 Kunstkaffee: Zus. 2810.
 Kunstwein: Unters. 2792.
 Kupfer: Verh. gegen Chlorwasserstoff, chem. Gleichgewicht 65 f.; Schmelzp. 70; Reaktionsgeschwindigkeit bei der Einw. von Chromsäure 76 f.; Elasticität 152; Aenderung des elektrischen Leitvermögens durch die Wärme 283; Beginn der Lichtemission des glühenden 310; Spectrum 316; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Bild. von Krystallen bei der Reduction von Kupfersulfat durch Zuckerarten 515; Verh. gegen Chlorwasserstoffsäure 515 f., gegen reine Salpetersäure 516; Vork. in der Zuckerrübe 2108; Trennung von Cadmium 2305; Einw. von Natriumthiosulfat 2311; Anw. in der Anal. 2328; Einw. auf die volumetrische Eisenbest. 2397; Fällung durch Nitrite 2404; Scheid. von Cadmium 2409; Nachw. 2415 f.; Best. 2416; volumetrische Best. mit Cyankalium 2416, 2417, mit Jodkalium 2417; Best. als Oxyd, Best. des Kupferoxydulgehaltes, Best. in manganhaltigen Erzen, in Eisen und Stahl, in Legirungen 2418; Scheid. von Antimon, Scheid. von Quecksilber 2420; Einfluss auf die elektrolytische Fällung von Quecksilber und Silber 2421; Best. in organischen Kupferverbb. 2431; Nachw. im Brot 2519; Vork., Best. im Branntwein 2584; Apparat zur Gewg. 2589; Bruchbelastung bei verschiedenen Temperaturen 2606; elektrolytische Gewg. 2608; Legirung mit Silicium, Productions Mengen 2609; Anw. in der Aluminiumgewg. 2611; Unters. der Anlauffarben 2615; Einfluss auf die Festigkeit des Eisens und Stahls in Legirungen 2618; Schmelzprocesse von Rohkupfer 2620; Verh. in den Flammenofentemperaturen 2621; Legirung mit Magnesium 2626; Legirung mit Aluminium 2626 f.; Legirung mit Eisen, mit Phosphor, mit Silicium, mit Zinn 2628; Legirung

- mit Arsen, mit Zinn und Blei 2629; Anw. zur Conservirung von Holz 2740; Vork. im Kräuterkäse 2751; Vork. im Wein nach der Kupfersulfatbehandlung der Reben 2788.
- Kupfercarbonylferrocyanür: Darst., Eig. 621.
- Kupfercaseat: Bild. 2486.
- Kupfer-Eisen-Nickel: Verh. der Legirung bei verschiedenen Temperaturen 2606.
- Kupfererze: Verhüttung 2607.
- Kupferkies: Best. des Schwefels, Anal. 2333.
- Kupferlegirungen: Anw. zur Darst. von Aluminiumchlorid 482.
- Kupferlösung, alkalische (Fehling'sche Lösung): Reactionsgeschwindigkeit gegen Zuckerlösungen 92 f.
- Kupferoxybromid: Darst. eines dem Atacamit analogen 517.
- Kupferoxyd: Darst. von Sauerstoff mittelst unterbromigsaurem Natrium 345; Verunreinigungen 2425; Halogengehalt und Einfluss desselben auf die Verbrennung organischer Verbb. 2431; Verb. mit Stärke und Zuckerarten 2459.
- Kupferoxyd - Ammoniak: Einw. auf Stärke, Zuckerarten 2459.
- Kupferoxyd - Ammoniumsulfat: Einw. auf Zuckerarten 2459.
- Kupferoxydul: Absorption von Kohlenoxyd durch die Lösung 158; Reduction durch Zuckerarten zu metallischem Kupfer 515; Best. im Kupfer 2418.
- Kupfer-Quecksilberchloridcyanid: Zus., Verh. gegen Ammoniak 572.
- Kupferschlacke: Anal. 2621.
- Kupfervitriol: Anal. 2606; Anw. als Desinfectionsmittel 2738; Darst. von grüner Flüssigkeit mit Kaliumdichromat 2875; siehe schwefels. Kupfer.
- Kupferwismuthglanz (Emplektonit): Darst. von künstlichem 524 f.
- Kyanäthin: Const. 647; Verh. gegen Zinkstaub 648, gegen salpetrige Säure 649.
- Kyanamylin: Const. 648.
- Kyanbenzylin: Darst., Salze 646.
- Kyanbutin: Const. 648.
- Kyanconiin: Darst. 648.
- Kyandiäthylpropin: Bild. 643.
- Kyandiphenyläthin: Darst., Salze, Derivate 642 ff.
- Kyandiphenylbenzylin: Darst., Eig. 645.
- Kyanmethäthin: Const. 648.
- Kyanmethin: Const. 647; Bild. 825.
- Kyanphenin: Darst. 827.
- Kyanpropin: Bild. 645; Const. 647 f.
- Kyaphenin: Synthese 663 f.
- Kynurensäure: Bild. 2177.
- Kynurin: Darst., Eig., Chlorhydrat, quaternäres Jodid 1022.
- Kynurin-Aethyläther: Darst., Eig. 1022.
- Labferment: Vork. im Harn 2178; Wirk. 2245; Vork. im Magen, Nachw., Eig. 2292; Einw. von Milch 2295; Einw. von Pepsin 2296.
- Lackwaaren, japanische: Darst. 2836.
- Lactarsäure: Vork. 2108.
- Lactase: Eig., Unters. 2293 f; Untersch. von Invertin 2294.
- Lactobionsäure: Darst., Eig., Salze 2053 f; Einw. von Schwefelsäure 2054.
- Lactobions. Baryum: Darst., Eig. 2053 f.
- Lactobions. Calcium: Darst., Eig. 2053.
- Lactonsäuren: Synthese 2601.
- Lactose: Reaction gegen Kupfersulfat 515; Verh. im Organismus 2133; Einfluss auf die Coagulation der Milch 2206; Umwandlung in Milchsäure durch Mikroben 2253; Best. in der Milch 2477; Gährungsversuche 2794.
- Lactucarius: Vork. von Mannit 2110.
- Lactucarius piperatus: Zus. 2108.
- Lärchenschwamm; Bestandth. 2116.
- Lärchenterpentin: Nachw. von Terpentin 2515.
- Lävulinsäure (β -Acetopropionsäure): Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54; Bild. aus Acetopropylalkohol 1838; Reinigung, Einw. auf Benzaldehyd 1799; Bild. aus Benzallävulinsäure 1800; Bild. 2033, 2034, 2036.
- Lävulinsäure-Aethyläther: Verh. gegen Blausäure 814.
- Lävulosazon: Schmelzp. 2058.
- Lävulose: Polarisation 323 f; Bild. 2033; Einw. von Säuren 2047; Bild. aus Raffinose 2057; Vork. im Eucalyptushonig 2115; Assimilation 2133; Einw. von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak 2459; Best. im Weine 2463; Vergärung 2776.
- Lackmus: Reinigung des Farbstoffes, Darst. von Papier 2310; Anw. als Indicator 2312, Anw. des sauren Reagenspapiers 2554.
- Laminariaschleim: Einw. von Schwefelsäure 2099.

- Lampenrufs: Darst. 2814.
 Lanarkit (Bleimineral): Zus. 520.
 Landwirthschaft: Best. des Stickstoffs in Landwirthschaftsproducten 2430.
 Lanolin: Fehlen im menschlichen Hautfett 2152.
 Lanthan: Nachw. 2393.
 Lanuginsäure: Unters. 2844; Eig., Anal. 2845.
 Lapachon: Bild., Const., Eig. 1642.
 Lapachosäure: Vork. als färbende Substanz des Bethabananholzes 1642; Vork. 2100.
 Laudanin: Eig. 1994.
 Lauren: aus Lorbeeröl, Eig., Nichtexistenz 729.
 Laurinsäure: lat. Schmalzw. 236; Vork. 2123; Vork. im Palmkernöl 2124.
 Laurit: Mineral, Vergleich mit Sperrylit 589.
 Lauth'sches Violett: Bild. 934.
 Lava: Zers. durch Atmosphärrillen 2714.
 Lavendelöl: Jodabsorption 2509.
 Leadhillit (Bleimineral): Anal. 520.
 Leber: Einfluß des Lichtes auf den Glycogengehalt 2130; Bild. von Glycogen 2134; Vork. von Krystallen 2154; Unters. bei acuter Leberatrophie 2179.
 Leberthran: Vork. von Aminen und Alkaloiden 2157; Lösl. in Phenol 2436; Untersch. von Thran, Best. des Jodgehaltes 2542; Nachw. von Erdnußöl, Absorption von Brom 2543.
 Lecithin: Vork., Gewg. aus Pflanzensamen 2095; Vork. im Leberthran 2157; Vork. im Fibrin 2160; Vork. 2171; Vork. und Umwandl. in der Hefe 2261; Vork. in Tuberkelbacillen 2271.
 Legirungen: Definition als Mischungen resp. erstarrte Lösungen von Metallen 70; Molekulargewichtsbest. durch Gefrierpunktserniedrigung 138 f.; Erniedrigung des Gefrierpunktes von Natriumlegirungen 139 f.; Magnetismus von Nickel-Eisen-, von Nickel-Wolframlegirungen 308 f.; Absorption von Wasserstoff durch eine Platin-Palladiumlegirung 343 f.; Darst. aus Molybdän mit Magnesium 436 f.; Scheid. von Blei und Zinn 2410; Best. von Kupfer 2418; Verh. bei verschiedenen Temperaturen 2605 f.; Zustände von Metallen in Legirungen, Verh. von Aluminiumbronze, Kupfer-Eisen-Nickel bei Bruchbelastungen 2606; Aluminiumlegirung, Darst. 2608, 2610; Mangan-, Chromlegirungen, Darst. 2617; Anw. für gewerbliche Zwecke 2625; Structur, Magnesiumbronze, Darst., Aluminium-Silicium, Darst., Aluminiumbronze, Aluminiummessing, Eig. 2626; Nickellegirungen. Deltametall, Siliciummessing, Mirametall, Zus., Darst. 2627; Kupfereisen, Phosphorkupfer, Phosphorzinn, Siliciumkupfer, Goldbronze, Darst., Eig. 2628; Kupfer-Arsen, Arsen-Zinn, Zinn-Blei, Darst., Eig., Kupfer-Zinn-Blei, Darst., Eig. 2629.
 Legirungen, ternäre: Verflüssigung 162 f.
 Leguminosen: Aufnahme von Stickstoff 2089 f., 2092; Vork. von Kohlenhydraten im Samen 2098; Unters. der Bacterien in den Wurzelknöllchen 2280 f., 2282 f.; Fixirung des Stickstoffes im Boden 2706 f.; Stickstoffnahrung, Anbau auf saurem, auf magerem Boden 2711; Anbau auf Hochmoorboden 2712.
 Leichenwachs: Bild. aus Eiweiße 2152, 2602.
 Leim: Oxydation, Beziehung zum Eiweiße, Zers. durch Spaltpilze 2079; Untersch. von Eiweiße, Const. 2215; Nachw. mit Trichloressigsäure 2557; Best. der Klebkraft, Wassergehalt 2753.
 Leimgallerte: Darst. von Glutin 2078.
 Leimpepton: Bild., Oxydation 2079; Nachw., Verh. 2558.
 Leinen: Best. von Jutefasern 2487; Einw. von Wasserdampf 2739; Vorbereitung für die Rasenbleiche 2842.
 Leinfuttermehl: Unters. 2730.
 Leinkuchen: Best. des Fettes, Nachw. von Erdnußkuchen 2494; Einfluß auf die Buttergewg. bei der Fütterung 2747.
 Leinöl (Leinsamenöl): Nachw. von Paraffinöl 2436; Nachw. von Verfälschungen 2500; Verh. bei trockener Destillation 2501; Jodabsorption 2505; Anw. zur Darst. eines Ersatzmittels für Kautschuck 2834.
 Leinölfettsäure: Anw. zum Abtöden des Cementes 2833.
 Leinölsäure: Nachw. im Olein, Zus., Oxydation 2502; Unters. 2603.
 Leinsamenemulsion: Erk. in Milch 2526.
 Leinsamenschleim; Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097.
 Leitvermögen, elektrisches: krystallisirter Körper 262 ff.; Aenderung nach dem Erwärmen 283 f.; von

- Wismuth 284; von festem Quecksilber 284 f.; von Eisen, Einfluss von Magnetismus 285; Aenderung desselben beim Ausziehen von Nickelspiralen 285 f.; des Eisenglanzes, Best. hoher Widerstände, des Schwefels 286; von Petroleumäther, von Vaselineöl, von Glas, Widerstand von Isolatoren bei hoher Temperatur 287; von Glimmer bei hoher Temperatur 287 f.; von geschmolzenem Chlornatrium und Chlorkalium, geschmolzener Salze, geschmolzener Nitrate, elektrolytischer Zellen, von Salzlösungen 288; gelatinehaltiger Zinkvitriollösungen 288 f.; Veränderlichkeit frisch zubereiteter Lösungen stark verdünnter Elektrolyte, von concentrirten Schwefelsäurelösungen 289; von Chlorwasserstoff in verschiedenen Lösungsmitteln 289 f.; von Untersalpeträsäure 290; von Salzlösungen 290 f.; von Chlorkalium, Messungen des Widerstandes von Batterien 291; siehe Elektricität, siehe Widerstand, elektrischer.
- Lipiden: Const. 1373 f.; Identität mit Tetraphenylfurfuran 1374; Const., Bildung aus Oxylepiden 1593.
- Lipidolith: Anal. 2387.
- Leptotrichum glaucescens: Unters. 2100.
- Leptotrichumsäure: Vork. 2100.
- Lessive desinfectante à l'ozone: Zus. 2841.
- Leucin: Bild. 2070; Bild. aus Leim 2079; Bild. aus Eiweiss 2086; Vork. im Muskel 2137; Bild. 2146; Bild. durch Mikroben im Magen 2254; Bild. aus Hefe 2256; Umwandl. des Stickstoffes in Ammoniak 2316; Einw. auf die Nitritreaction des Speichels 2327; Reaction mit Chinon 2452; Bild. aus Hefe 2776.
- Leuchtgas: Entzündungsgeschwindigkeit des Gemisches mit Luft 154; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Anal. 2302; Entzündbarkeit in Gasgemischen 2677; Vork. von Naphtalin in den Leitungsröhren 2815; Best. der Verbrennungswärme 2816; Reinigung 2817 f.; Lichtstärkemessung, Beschädigung von Asphaltpflaster, Gasbrenner, Gasofen 2818; Darst., Reinigung 2819; Darst. 2820 f.
- Leuchtkäfer: Unters. des Lichtes 2875.
- Leukonsäure: Darst., Einw. von Hydroxylamin 1187.
- Leukonsäurepentoxim: Darst., Acetylverb., Reduction 1188; Einw. von Diketonen 1189.
- Leukonsäuretetraacetylpentoxim: Darst., Eig. 1188.
- Leukonsäuretetroxim: Darst., Eig., Einw. von Hydroxylamin, Natriumsalz. Acetylverb. 1188; Reduction 1189.
- Leukosulfidgrün: Darst., Eig. 930.
- Leukosulfonsäuregrün: Bild. aus Tetramethylindaminthiosulfat 930 f.
- Lichenstärke: Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097.
- Licht: Brechungsexponent von Salzlösungen 172 f.; Unters. von Luminescenzerscheinungen gegenüber der mechanischen Wärmetheorie 213; Verhältniss der leuchtenden zu den nichtleuchtenden Strahlen in Gasflammen 236 f.; Einw. auf elektrische Ladungen 306; Wirk. auf den Magnetismus, Lehre von der strahlenden Energie 309; Beginn der Lichtemission glühender Körper: Neusilber, Platin (unrein und rein) Eisen, Messing, Palladium, Silber, Kupfer, Gold 310; Färbung des Kohlenfeuers durch Chlornatrium, Darst. des monochromatischen durch Bromnatrium, Messung der Intensität des farbigen, Brechung des Meerwassers 311; Brechung von Mischungen zweier Flüssigkeiten, Dichte und Brechung von Steinsalz 312, von gasförmigen Elementen. Molekularrefraction 313; Atomrefraction von Kohlenstoff, von Wasserstoff und Sauerstoff 313 f., von Chlor, Brom, Jod 314, von Chlor, von Wasserstoff, Dispersion organischer Verbb. (Benzolderivate) Spectrophotometer, Spectrograph 315; Spectrum der Sonne, des Cadmiums, des Kupfers, des Zinks, des Magnesiums 316, glühender Metalle 316 f., elektrischer Funken, von Wasserstoff, von Kohle 317, von Vacuumladungsrohren 317 f.; Uebergang der Spectren von Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in ihre verschiedenen Formen, Spectren der Gase bei tiefen Temperaturen (Polarlicht), Emissionsspectrum des Ammoniaks 318; Absorptionsspectrum des Jodgases 318 f.; Absorptionsspectra des Sauerstoffs und einiger seiner Verbindungen 319; Helligkeit der Absorptionsbanden von Fuchsin- und Chlorldidylmösungen 319 f.; Absorptionsspectra gemischter

- Flüssigkeiten (Carmin mit Kaliumdichromat, Fuchsin und Anilinblau), Absorptionsspectrum des (gasförmigen) Nitrosylehlorids 320; das Absorptionsspectrum in Beziehung zur Zusammensetzung organischer Verbb. (subst. Thionine) 320 f.; Mechanik des Leuchtens 321; Geschwindigkeit in Metallen; Kathodo- und Photoluminescenz von Gläsern, Zunahme des Fluoreszenzvermögens mit der Verdünnung 322; selective Reflexion von Metallspiegeln 322 f.; Drehung der Polarisationsene, Polarimeter, Best. der Rotationsdispersion, Rotation von organischen Ammoniaksalzen, von Natriumchlorat 323, von Lävulose 323 f.; von Arabinose, Beziehung zwischen Drehungs- und Brechungswinkel von Lösungen 324 f.; Drehung von Verbindungen aus Molybdaten mit Weinsäure und Malonsäure 325; Aenderung des Drehungsvermögens von Weinsäure und Tartraten durch Zusatz verschiedener Substanzen 325 f.; magnetische Drehung von Stickstoffverbb., Drehung und Brechung, photochemische Zers. des Chlorwassers 327 f.; (Kerze) Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Zers. des Chlorwassers im Tageslicht 355 f.; Funkspectrum des Fluors 369; Anw. der Färbungen des allotropischen Silbers in der Photographie 586; Einw. auf Silberhalogenüre 586 f.; Molekularrefraction des Camphers 743; Einw. auf Anilin 860; Absorption durch ein grünes Blatt 2080; Einfluss auf die Lebensdauer 2130; Einfluss auf die Vernichtung der Bacterien 2236; Einfluss auf die Purpurbacterien 2277; Einfluss auf die Sauerstoffabscheidung der Pflanzen 2278; Einfluss auf die saccharificirenden Fermente 2290; Anw. der Spectrophotometrie in der physiologischen Anal. 2555; Fehlerquellen der Photometrie, Messung der Lichtstärke von Leuchtgas 2818; Unters. der Flamme, photometrische Unters. des elektrischen Lichtes, Signallicht 2822; Anw. von Entseignungspulver gegen Fluorescenz 2827; Brechungsexponenten von Fetten 2831; Anfangswirk. auf photographische Platten, intermittirende Wirk., Wirk. auf Farbstoffe 2874; Blitzlicht, Photographie dunkler Wärmestrahlen, Licht der Leucht-
 käfer 2875.
 Lichtgrün: Zus., Darst. 2853.
 Lichtpausen: Darst. in der Photographie 2877.
 Lignin: Verh. gegen schmelzendes Alkali 2099; Reactionen, Nachw. im Papier 2521 f.; Verh. gegen Harnstoff, gegen Antipyrin 2522; Reactionen 2523 f.
 Ligninsäure: Bild. 2099.
 Lignocellulose: Hydrolyse durch Salpetersäure 612; Vork. im Flachs, in der Jutefaser 2106.
 Ligusterfarbstoff: Nachw. im Rothwein 2573.
 Liliaceen: Vork. von Seminose 2087; Vork. von Salicylsäure 2101.
 Limabu: Anal. 2120.
 Limaholzextract: Anw. zum Nachw. von Alaun und Kupfer im Brot 2519.
 α -Limonen-Nitrol-Benzylamin: Darst., Eig., Salze 733.
 β -Limonen-Nitrol-Benzylamine: Bild., Eig. 733.
 α -Limonennitrosochlorid: Isomerien, Krystallf., Reactionen, Piperidide, Anilide 731 f.
 β -Limonennitrosochlorid: Unters. der Isomerien, Derivate, Anilide 731 f.
 Linarit (Bleimineral): Zus. 520 f.
 Linde: Unters. der Holzfaser 2521.
 Linksatropin: Darst., Eig., Goldsalz 1978.
 Linksborneol: Einw. von Bernsteinsäure 1616 f.; Vork. im Rosmarinöl, Einw. von Phtalsäureanhydrid 1617.
 Linkscampher: Drehungsvermögen 1614; Vork. im Rosmarinöl 1617; Const. 1780.
 Linkscampheroxim: Drehungsvermögen, Schmelzp., Krystallf. 1614 f.
 Linkscamphersäure: Bild., spec. Drehung 1778; Baryumsalz 1779; Untersch. der Cis- und Trans-Form 1779 f.; Const. 1780.
 Linkscis-Camphersäure: Const. 1780; siehe auch Linkscamphersäure.
 Linkstrans-Camphersäure: Const. 1780; siehe auch Linkscamphersäure.
 Linkscarvoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1183.
 Links-Inosit: Darst., Eig., Verh. gegen Salpetersäure 2050.
 Links-Inositmonomethyläther siehe Quebrachit.
 Linksisocamphol: Lösl., Drehungsvermögen 1619.

- Linkaisoterpen:** Vork. im Harze der *Pinus abies* 738.
- Linksmenthon:** Darst., Siedep., sp. G., Lösl., Drehungsvermögen 1612 f.; Einw. von Hydroxylamin 1613; Invertierung 1614.
- Linksmenthonoxim:** Darst., Schmelzp., Lösl., Drehungsvermögen 1613.
- Linkspinen:** Identität mit Oliven 730.
- Linkstropasäure:** Darst. 1977; Chininsalz, Einw. von Tropin und Salzsäure, Eig. 1978.
- Linó:** Anal. 2120.
- Linoleinsäure:** Nachw., Schädlichkeit 2827.
- Linolensäure:** Vork. in der Leinölsäure 2502.
- Linolsäure:** Vork. 2120, 2152; Vork. im Olein und in der Leinölsäure 2502; Vork. im Erdnussöl 2828, 2829.
- Linusinsäure:** Bild. aus Leinölsäure 2502.
- Liqueur:** Best. des Fuselölgehaltes 2581, 2582.
- Lithiophilite:** Beziehungen zum Beryllonit 462.
- Lithium:** Best. als Fluorverb. 2385; Anw. in der Glastechnik 2685.
- Lithiumbromid:** Lösungswärme des wasserfreien 238.
- Lithium-Eisenglimmer:** Eig., Zus. 440.
- Lithiumglimmer:** Zus., Eintheilung 439.
- Lithographiesteine:** Anw. in der Photographie 2878.
- Löffelkrautöl:** Zus. 2834.
- Löslichkeit:** Gesetz für Gase 156; von Salzen, von Hydraten 180 f.; durch Bildung zweier Flüssigkeitsschichten verursachte plötzliche Aenderung 183 f.; von Salzen 184; in Gegenwart von Säuren (speciell der Chloride bei Gegenwart von Salzsäure) 184 f.; von Kupferchlorür und Chlorblei 185; gegenseitige Beeinflussung der Lösl. von Salzen 188 ff.; Beziehung zwischen Lösl. und Schmelzp. von Salzen 234 f.; Beziehungen der Lösl. von Salzen zur Temperatur 253.
- Lösungen:** Wirk. bei der Krystallisation 1; lösende Wirk. von Wasser 68; Verh. der Oberflächenspannung bei chem. Processen 85; einfache Molekulargewichtsbest. gelöster Substanzen 141 f.; Molekularvolumen von Salzlösungen 150; Dampftension 165; Dampfspannung wässriger 168 ff.; Beziehung zwischen Druck, Volum und Temperatur 170; Molekularconstitution isomerer 170 f.; Formeln in Bezug auf die durch Druck und Temperatur verursachten Veränderungen, Einfluß der Schwere 171; Const. von Salzlösungen 171 f.; Zähigkeit 173 f.; Contraction, Theorie 174; Theorie der übersättigten 174 f.; Natur 175; Theorie der Schwefelsäurelösungen 175 f.; Theorie 176 f.; Ausdehnung der Nitratlösungen, Lösl. von Chloralkalien 179; Aenderung von Salzen in wässriger 186 f.; Theorie 189; Zustand des Natriumsulfats 191 f.; osmotischer Druck und Beziehung zur freien Energie 201 f.; statischer resp. kinetischer Zustand 202 f.; Diffusion der Lösungen von Neutralsalzen 206; Helligkeit der Absorptionsbanden einiger gefärbter (Fuchsin- und Chlordidymlösung) 319 f.; übersättigte, Unters. 380; siehe auch Salzlösungen.
- Löthpulver:** für Gußstahl 2614.
- Löthrohranalyse:** Anw. von Aluminiumblech 2306.
- Loganiaceen:** Vork. von Semiose 2087.
- London:** Unters. des Trinkwassers 2731; Zus. der Butter 2747, 2748.
- Lorbeerbeerenöl:** Vork. von Pinen und Cineol 729.
- Lorbeerblätteröl:** Vork. von Pinen und Cineol 729.
- Luft:** Verh. gegen Alkohol bei Gegenwart von Platin 84; Entzündungsgeschwindigkeit des Gemisches mit Leuchtgas, Ausscheidung von Sauerstoff mittelst Exosmose (Apparat) 154; allgemeine Gesetze für Ausdehnung und Compression 160; Elektrisierung derselben durch Verbrennung 265; Funkenbildung zwischen Elektrodenarten, des Inductoriums in normaler Luft 303; Ozongehalt 347; Vork. von Ozon und Wasserstoffsuperoxyd in atmosphärischer 351 f.; Apparat zur Gewg. von Stickstoff 399; Vork. von salpetriger Säure 403; Einw. auf kohlenstoffsaures Mangan 495 f.; Gehalt an Kohlensäure, giftigen Exhalationsgasen 2145, 2146; Gehalt an salpetriger Säure 2148; Vork. von Mikroorganismen 2236; Best. im Wasser 2318 ff.; Best. des Sauerstoffes, mikroskopische Anal. 2325; Nachw. von Kohlenoxyd, Best. der Feuchtigkeit 2377; Nachw. und Best. der Kohlensäure 2377 f.; Nachw. von Kohlenoxyd 2555; Vork. von Natriumsulfat

- 2715; Unters. in Brauereien, Anal. der Mikroorganismen 2794.
 Luftbad: Anw. zur Schmelzpunktbest. der Fette 234; Beschreibung 2594.
 Luftpumpen: Beschreibung 2590.
 Luftpymeter: Beschreibung 223 f.
 Luminescenzerscheinungen: Unters. 215.
 Lupinen: Entbitterung 2729.
 Lupinenheu: Zus. 2726.
Lupinus luteus: Reservestoffe des Samens 2087; Bild. von Rohrzucker in der Pflanze 2098.
 Lupulin: Best. im Hopfen 2493, 2796.
 Luteokobaltsalze: Bild. 2403.
 $\alpha\alpha'$ -Lutidin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50.
 Lutidinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
 Lutidon: Krystallf. 835.
 Lutidon-Methyljodid: Darst., Eig. 1025.
 Luzerne: Vork. eines Kohlenhydrates 2098; Fixierung von Stickstoff im Boden 2706.
Lycopodium clavatum: Aschenanal. der Sporen, Unters. des Sporenöls, Einw. von Lauge, Gehalt an Stickstoff 2122 f.
 Lycopodiumsäure: Vork. 2123.
 Macassaröl: Unters. 2123.
 Macisöl: Bestandth. 730.
 Mälarsee: Unters. des Wassers 2636.
 Magen: Selbstverdauung, Zerlegung von Jodiden und Bromiden 2149; Vork. von Säuren bei Einführung von Kohlenhydraten, Magenverdauung bei Phthisikern 2150; Unters. der Mikroben 2252 f.
 Magensaft: Einfluss auf die Essig- und Milchsäuregärung 2206 f.; Nachw. des Labfermentes 2292; Nachw. von Salzsäure, Anal., Nachw. von Milchsäure, Verdauungsprobe 2553.
 Magermilch: Best. des Fettes 2532; Anw. zur Kälberaufzucht 2743; Fettgehalt 2746.
 Magnesia - Eisenglimmer: Eig., Eintheilung, Const. 439 f.
 Magnesiaglimmer: Eig., Zus., Eintheilung 439.
 Magnesiakohle: Anw. als Desinfectionsmittel 2739.
 Magnesiамischung. Anw. in der Anal. 2357.
 Magnesia-Natron: Versuche zur Darst. 505.
 Magnesium: Aenderung des elektrischen Leitvermögens durch die Wärme 283; Spectrum 316; Einführung von brennendem in gasförmige Jodwasserstoffsäure (Vorlesungsversuch) 333; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Legirung mit Molybdän 436; Unterscheid. vom Zink und Cadmium 507, Verh. gegen Molybdänsäureanhydrid, Kiesel säureanhydrid und Borsäureanhydrid, Anw. als Reductionsmittel 2309; Best. in natürlichen Phosphaten 2365; Best. als Magnesiumammoniumphosphat 2387; Nachw. 2388; elektrolytische Gewg. 2608; Legirung mit Kupfer 2626; Einfluss auf die Güte des Cementes 2697; Anw. für Signallicht 2822.
 Magnesiumblitzlicht: Darst. 2875.
 Magnesiumboroglycerinat: Darst., Anw. 1322.
 Magnesiumbronze: Darst. 2626.
 Magnetismus: Einfluss auf den elektrischen Leitungswiderstand von Eisen, Einfluss auf das elektrische Leitvermögen der Metalle 285; Best. des Polabstandes der Magneten, Vertheilung der Momente in tordirten Eisendrähten 307; longitudinaler und transversaler Magnetismus 307 f.; thermischer Effect der Aenderung des Magnetismus in weichem Eisen, magnetische Susceptibilität von Manganstahlfeilspänen, von Stahlmagneten mit wechselndem Mangan gehalt, Verh. von Nickelstahl, Magnetisirung von Eisen bei hoher Temperatur, von Nickeldrähten, magnetische Susceptibilität des Nickels, magnetisches Verh. einer Nickel- und Eisenlegirung 308; Magnetismus von Nickel und Wolframlegirungen 308 f.; magnetische Induction, Einfluss des Lichtes auf den Magnetismus 309; magnetisches Drehungsvermögen von Stickstoffverbindungen, molekulares Drehungsvermögen und Brechung 327.
 Magnetit: Vork. im Monte Amiata, Krystallisation 446.
 Mairogallol: Bild. 2106.
 Mais: Darst. von Rohrzucker 2055; Best. des Stickstoffs im Gährproduct 2429; Zers. organischer Ammoniakverbb. 2728; Futterwerth 2730; Anw. zum Bierbrauen 2796.
 Maische siehe Spiritusmaische.
 Maisensilage: Zers. organischer Ammoniakverbb. 2728.
 Maismehl: Conservirung 2767.

- Maisstärke:** Darst., Conservirung 2767.
Majoranöl: Jodabsorption 2509.
Malachitgrün: Unters. der Leukobase 959.
Malachitgrünfarbstoffe: Darst. 2852, 2853.
Maleinimid: Derivate 2600.
Maleinsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 59; Verbrennungswärme 250; Unters. 2599; Verh. gegen Anilin 2603.
Maleinsäure-Aethyläther: Verh. gegen Methylamin 2602.
Maleinsäureanhydrid: Verbrennungswärme 248.
Maleinsäure - Methyläther: Verbrennungswärme 248.
Malonanilsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 59.
Malonsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250; Drehungsvermögen der Einwirkungsproducte von Molybdaten auf 325; Condensation mit p-Mononitrozimtaldehyd 1503; Verh. gegen o-Mononitrozimtaldehyd 1506 f.; Condensation mit p-Nitrozimtaldehyd 1785; Einw. auf Cuminol 1816; Giftigkeit 2190.
Malonsäure - Aethyläther: Darst. zur Best. des Molekularvolumens 144; Verh. zu Kupferlösung 1550; Verh. gegen o-Cyanbenzylchlorid 1859; Einwirkung von Cumylchlorid 1817; Verh. gegen Jodäthyl und Zink 2602, gegen Jodallyl und Zink 2603.
Malonsäurenitril: Unters. der Derivate 637 ff.
Malons. Ammonium: Unters. 2603.
Malons. Calcium: Unters. 2603.
Malons. Strontium: Unters. 2603.
Malonylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1295.
Maloukang: Unters. der Körner 2122.
Maltobionsäure: Darst., Eig., Einw. von Schwefelsäure 2054.
Maltodextrin: Molekulargewichtsbest. 137; Beziehung zu Stärke 2064; Darst. aus Stärke 2768.
Maltose: Beziehung zwischen Brechung und Drehung einer wässerigen Lösung 324; Oxydation 2054; Beziehung zu Stärke 2064; Bild. 2150; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Einfluss auf die Diastase während der Saccharification 2291; Best. im Dextrin 2461; Kohlen-säurebild. beim Vergähren 2771; Darst. aus Stärke 2774; Gährungs-
 versuche 2794; Einfluss auf die Vermehrung der Hefe 2804; Gehalt in Mehl 2806.
Maltosekörper: Darst. 2768.
Malvenfarbstoff: Nachw. im Rothwein 2565, 2569 f., 2572.
Malz: Erklärung der Diastasewirk. 2288, 2289; biologische Prüf. 2771; Vork. von Fermenten 2776; siehe Gerstenmalz, siehe Farbmaltz, siehe Weizenmalz.
Malzextract: Best. der Diastasewirk. 2462; Prüf. des diastatischen Werthes 2576.
Malzwürze: haltbare, Darst. 2798.
Mandelmilch: Nachw. in Milch 2526.
Mandelöl: Anal. 2120; Nachw. von Paraffinöl 2436; Prüf. auf Reinheit 2500 f.; Nachw. von Baumwollamenöl 2507; Unters., Best. der Fettsäuren 2828.
Mandelsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 57; Verhalten gegen Phenylhydrazin 1295; Bild. aus Phenylglyoxal 1508; Einw. von Schwefelsäure 1829.
Mandragorawurzel: Unters. 1979, 2103.
Mandragorin: Vork., Darst., Eig., Reactionen, Salze, physiologische Wirk. 1979; Vork. 2103.
Mangan: Einw. von Schwefelkohlenstoff 340; Anw. zur Darst. von Graphit 428; Darst., Eig., sp. G. 491 f., 492 f.; Trennung von Eisen 2304; Elektrolyse der Salze 2305; Best. mit Magnesium 2309; Vork. in Phosphaten 2366; Nachw. 2388; Trennung von den Metallen der Schwefelammoniumgruppe 2391; Einwirkung von Wasserstoffsuperoxid auf Lösungen 2395; Nachw. 2398; Best., Trennung von Calcium, Einw. von Bromdämpfen auf Lösungen 2399; Einw. auf die Nickelbest. 2400; Trennung von Zink 2405, 2408; Einfluss auf die volumetrische Zinkbest. 2406 f.; Best. mit Ferrocyankalium 2407; elektrolytische Best. 2410; Entfernung bei der Kupfererzanal. 2418; Vork. in Weinasche 2566; Anw. zur Reinigung von Eisen 2613.
Manganapatit: Art des Vork., Anal. 497.
Manganeisen: Best. des Mangans 2399.
Manganerze: Anal. 2660.
Manganit: Bild. des sauren (Mangan-superoxydoxydul) 494.

- Mangankiesel:** Verb., Eig. und Anal. 498 f.
Manganoxychlorid: Zus. 496.
Manganoxyd: katalytische Wirk. 32; Bild. bei der Elektrolyse 2305.
Manganoxyde: Bild. von höheren durch Einw. der Luft auf Mangancarbonat 495 f.
Manganoxydul: Oxydation durch Chlor und Brom 495.
Manganoxydulhydrat: Oxydation durch den Sauerstoff der Luft 494, durch Jod 495.
Manganoxyduloxyd: Oxydation durch den Sauerstoff der Luft 494.
Manganoxydulsalze: Oxydation durch den Sauerstoff der Luft 494.
Mangansalze: Reaction mit den Alkalihalogenverbindungen bei Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure 338.
Manganstahl: magnetische Susceptibilität 308; Eig. 2617.
Mangansuperoxyd: elektromotorische Kraft eines dünnen Niederschlages 278; Wirk. beim Erhitzen mit Kaliumchlorat 358; Nachw. im Bleisuperoxyd 2299; Bild. aus Mangansalzen, Best. in Weldonschlamm 2399; Einw. auf Apomorphin 2478; Apparat zur Best. 2592; Anw. zur Reinigung von Leuchtgas 2819.
Mangansuperoxydhydrat: Verb. gegen Ueberschwefelsäure 386.
Manna: turkestanische, Gewg. von Melezitose 2061; Prüf. 2495.
Mannit: genaue Schmelzpunktsbest. 232 f.; Verb. gegen Acetaldehyd 1345; Verb. mit Acetaldehyd 1353; Oxydation 1610; Beziehung zu Acrit 2034; Vork. 2108, 2110; Vork. in Lactucarius- und Boletusarten 2110; Bild. bei der Gährung 2194; Gährung 2198; Bild. bei der schleimigen Gährung 2208 f.; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Einw. von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak 2460; Best. in der Manna 2495.
Mannitäthylacetal: Darst. 1354.
Mannitan: Verb. gegen Borax 1316.
Mannitose: Bild. aus Mannit und Nitrosocampher 1610.
Mannitsäure: Bild. aus Mannit und Nitrosocampher 1610.
Mannonsäure: Darst., Eig., Derivate, Oxydation 2040.
Mannonsäurehydrazid: Darst., Eig. 2040.
Mannonsäurelacton: Darst., Eig. 2040.
Mannons. Baryum: Darst., Eig. 2040.
Mannons. Calcium: Darst., Eig. 2040.
Mannons. Strontium: Darst., Eig. 2040.
Mannose: Darst., Eig. 2036 f.; Const., Identität mit Seminose 2038; Darst., aus Steinrüssen 2039; Oxydation 2040; Einw. von Acetylchlorid, Gährung 2041; Gewg. 2067; Bild. in Pflanzen 2087.
Mannosecarbonsäure: Darst., Eig., Verh., Einw. von Jodwasserstoff 2037.
Mannosecarbonsäureamid: Darst., Eig. 2037.
Mannosecarbonsäurelacton: Darst., Eig. 2037.
Mannosecarbonsäurephenylhydrazid: Darst., Eig. 1294.
Mannosecarbons. Baryum: Darst., Eig. 2037.
Margarin: Nachw. von Baumwollsamemargarin im Schmalz 2505; sp. G. 2536; Nachw. in der Butter 2536 f., 2541; Prüf. 2542.
Margarinbutter: sp. G. 2536; Nachw. in der Butter 2536 f.; Jodzahl 2541; Prüf. 2542.
Mariotte'sches Gesetz: Unters. 152, 160.
Markasit: Eig. 468 f.
Marmor: Lösungsgeschwindigkeit in Säuren 88 ff.; Löslichkeit und Zersetzung in heisser Chlorammoniumlösung 192; Wärmeleitvermögen 227; Gehalt an Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff 2658.
Massenwirkung: Gültigkeit des Gesetzes bei der Bild. der Chlorhydrate von Aminen 47 f.
Matzoon: Darst. aus Milch, Eig. 2744.
Mauvein: Nachw. im Rothwein 2572.
Meconin: Bild. 2000; Vork. 2002.
Meconin-Hydrocotarnin: Const. 1998.
Meconsäure: versuchte Best. der AffinitätsgröÙe 61.
Medicinalwein: Mittheilungen 2560.
Meerschäum: künstliche Darst. 2701.
Meerwasser: sp. W. 228; Brechungsvermögen 311; Einw. auf Mikroorganismen 2233.
Meerzwiebel: anatomische Unters. 2117.
Mehl: Best. in Backwaaren, Best. der Acidität 2518; Prüf. auf Backfähigkeit, Gehalt an freier Milchsäure 2805, an Maltose, diastatisches Enzym 2806.
Melam: Darst. 666.
Melamin: Darst. 666.
Melanurensäure: Darst. 667.

- Melanurie:** Unters. des Harns, Nachw. 2181.
- Melasse:** Vork. von Milchsäure 2056; Vork. von Raffinose 2099; rheometrische Anal. 2303; Unters., Inversion 2472; Lösl. in Methylalkohol 2475; Umwandl. in Sprengstoffe 2680; Gewg. von Zucker 2757, 2758, 2762; Einw. von Magnesiumsalzen 2757, 2762; Einw. von Calciumoxychlorid 2758; Polarisation 2759; Entfärbungsmittel, Mengenverhältnis zum Zucker 2761; Darst. von Alkohol 2771; Brennen mit Kartoffelmaische 2772.
- Melassespiritus:** Unters. 2771.
- Melezitose:** Vork., Zus., Darst., Krystallf. 2061; Einw. von Essigsäureanhydrid, von Phenylhydrazin, Inversion 2062.
- Melibiosazon** (Osazon $C_{24}H_{32}N_4O_9$): Bild., Schmelzp. 2058.
- Melibiose:** Bild., Eig., Identität mit Eucalyn 2059; Darst., Reduction 2060.
- Melibiotit:** Darst., Einw. von Schwefelsäure 2060.
- Melilit:** Bild. im Glasfluß 2688.
- Melitose:** Identität mit Raffinose, Vergärung 2080; Krystallf. 2061.
- Melitriose:** Inversionsproducte 2058 f.; Umwandl. in Melibiose 2060.
- Mellithsäure:** Verbrennungswärme 250.
- Mellithsäure - Hexamethyläther:** Verbrennungswärme 251.
- Mellithylalkohol:** Darst., Eig., Oxydation 1797.
- Mellithylchlorid:** Darst., Eig. 1796 f.
- Mennige:** Salzbild. durch Einw. von Schwefelsäure bei der elektrischen Entladung 279; Unters., Prüf. mit Salpetersäure 2660; Anw. zur Darst. von Siegellack 2835.
- Mentha Pulegium:** Unters. des Oels 1520.
- Menthen:** Darst., aus Pfefferminzöl 729; Darst., aus Terpilen, Dichlorhydrat, Monochlorhydrat Eig. 742.
- Menthol:** Beziehung zwischen Brechung und Drehung, a) seiner alkoholischen Lösung, b) einer Chloroform-Lösung 324 f.; Ueberführung in Linksmenthon 1612 f.
- Menthon:** Einw. von Natrium bei Gegenwart von Aether 1520.
- Mercaptane:** Nachw. 2442.
- Mercaptole:** Darst., Oxydation 2673.
- Mercaptophtalimid:** Darst. 1354 f.
- μ - Mercapto - c - thiazolin:** Darst., Eig., Oxydation 784.
- Mercuriammoniumchlorid** siehe Chlorquecksilberammonium.
- Mercuriammoniumverbindungen:** Bild. von Gemischen mit Quecksilber 563 f.
- Mercurikobaltammoniumsalze:** Darst., Unters. 482 f.
- Mercuroammoniumverbindungen:** Zus. der sogenannten als Gemische von Mercuriammonium mit Quecksilber 563 f.
- Mergel:** Unters. 2701.
- Mesaconanilsäure:** Oxydation 1781; Darst., Eig. 1782; Reduction 1785.
- Mesaconanilsäureanhydrid:** Verh. gegen Phenylhydrazin 1785.
- Mesaconsäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Mesitylensäure:** Verbrennungswärme 249.
- Mesityloxim:** Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- Mesityloxid:** Einw. von Amylnitrit und Natriumäthylat 1518; Einw. von Essigäther und Natrium, Bild. 1548.
- Mesocamphersäure:** Unters. 1615; Darst., Const. 1616; Const. 1780.
- Mesoxalsäurehydrazon:** Identität mit Benzolazomalonsäure 2857.
- Messing:** Schmelzp. 70; Elasticität 152; Beginn der Lichtemission des glühenden 310; Unters. der Anlauffarben 2615.
- Metaantimons. Aluminium:** Zus. 427.
- Metaantimons. Baryum:** Zus. 427.
- Metaantimons. Beryllium:** Zus. 427.
- Metaantimons. Blei:** Zus. 427.
- Metaantimons. Cadmium:** Zus. 427.
- Metaantimons. Eisenoxyd:** Zus. 427.
- Metaantimons. Kobalt:** Zus. zweier Salze 427.
- Metaantimons. Kupfer:** Zus. 427.
- Metaantimons. Mangan:** Zus. 427.
- Metaantimons. Nickel:** Zus. zweier Salze 427.
- Metaantimons. Silber:** Zus. 427.
- Metaantimons. Zink:** Zus. 427.
- Metaarsens. Alkalien:** Verh. gegen die Oxyde der Erdalkalien 420 f.
- Metaceton:** Zus. 1552.
- Metachemie:** Einführung in das Studium 18.
- Metakieselsäure:** Zus., Bild., Vork. 437 f.
- Metaldehyd:** Molekulargewichtsbest. 134; Verbrennungswärme 247 f.
- Metallchloride:** Verh. der Hydrate 336 f.
- Metalldämpfe:** Anw. in der Anal. 2306.
- Metalle:** Lösl. in Säuren 74; Molekulargewichtsbest. nach der Raoult'schen

- Dampfdruckmethode 140; Ausdehnung bei hohen Temperaturen 151; Compressibilität bis zu 2000 Atmosphären 152; Potentialdifferenz 269; Potentialdifferenz zwischen dem Metall und einem seiner Salze 269 f.; Einfluss von Magnetismus auf das elektrische Leitvermögen 285; Elektrolyse von gemischten Salzlösungen 292; Elektrizitätsleitung 301; Spectrum glühender 316 f.; Lichtgeschwindigkeit in denselben 322; Absorption von Wasserstoff 342 ff.; Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 539 ff.; Scheid. durch Elektrolyse 2305; Zustände in Legierungen 2606.
- Metalllegierungen: Anal. 2308.
- Metall-Niederschläge: Bild. von elektrolytischer Polarisation durch dieselben 296 f.
- Metalloxyde: Zers. von chloresurem Kalium in Gegenwart von denselben 357; Verh. gegen alkalische Phosphate 413; Abscheid. eines neuen aus Kobalt und Nickel 470, 471.
- Metallsalze: Verh. gegen Schwefelwasserstoff 331.
- Metallspectra: Unters. 316.
- Metallspiegel: selective Reflexion 322 f.
- Metapectinsäure: Bild. aus Pectose 2761, 2763; Calciumsalz 2761.
- Metaphosphorsäure: Const. als condensirte Hexametaphosphorsäure, Umwandlungsgeschwindigkeit in Orthophosphorsäure 86; Neutralisationswärme 88; Einw. auf Nucleine 2076; Vork. im Organismus, Einw. auf Xanthin, Guanin, Adenin und Carnin 2077.
- Metaphosphors. Aluminium: sp. G., Eig., Molekularvolum 415 f.
- Metaphosphors. Cer, anhydros.: Darst., Eig., sp. G., Molekularvolumen 415.
- Metaphosphors. Chrom: sp. G., Eig., Molekularvolum 415 f.
- Metaphosphors. Eisenoxyd: sp. G., Eig., Molekularvolum 415 f.
- Metaphosphors. Lanthan, anhydros.: Eig., Krystallisation, sp. G., Molekularvolumen 415.
- Metaphosphors. Thorium: Eig., sp. G., Molekularvolumen 416.
- Metasalpetersäure: Vork., Zus. 191.
- Metaschweifigs. Natrium: Lösungswärmen zweier Isomerer 381 ff.
- Metastyrol: Molekulargewichtsbest. aus der Gefrierpunktniedrigung 132 f.; Polymerisation 604.
- Metawolframsäure: Bildungswärme ihrer Verbb. mit den Alkalien und alkalischen Erden 246 f.; Bild. von Phosphorwolframsäuren durch directe Verb. mit Phosphorsäure 500 ff.
- Metawolframs. Baryum: Darst. einer isomorphen Mischung mit vanadins. Baryum 560 f.
- Metaxit: Eig., Vork., Anal. 444 f.
- Metazinnssäure: Verh. beim Erhitzen mit Wasser 528; Verh. gegen Wismuth- und Eisennitratlösung 532 ff., gegen Chrom-, Cer-, Aluminium-, Uranyl-, Kobalt-, Nickel- und Kupfernitrat 534.
- Metazuckersäure: Unters. 2602.
- Meteorit: Anal. 466.
- Meth: Darst. 2199 f.
- Methacetin: Unterscheid. von Phenacetin und Acetanilid 2451.
- Methaci-Methyldiäthylmiazin: Const. des Oxy-Methyldiäthylmiazins 648.
- Methämoglobin: Bild. 2187; Best. im Blute 2556.
- Methan: Best. 2303; Einw. von Kohlen-säure bei erhöhter Temperatur 2821.
- Methenylanilidoxim: Darst., Eig., Salze, Benzoylverb. 1197.
- Methenyldisulfone, $R-CH(SO_2R)_2$: Darstellung, Eig. 1860 f.
- Methenyltoluylendiamin: Schmelzpunkt 2026.
- Methosazon: Darst., Eig. 2035.
- Methose: Darst., Eig. 2035.
- m-Methoxybenzaldehyd: Gewg. 1491.
- p-Methoxybenzoesäure: Bild. 1106.
- p-Methoxybenzylamin: Verh. gegen Halogenwasserstoffsäuren 1713; Darstellung 1714.
- p-Methoxybenzylcyanid: Darst., Eig., sp. G. 1712.
- o-Methoxychavicol: Const. des Betelphenols 2126.
- Methoxychinaldin: Verh. 1024.
- γ -Methoxychinaldin-Methyljodid: Darst., Eig., Umwandl. in Methylchinaldon 1024.
- Methoxychinolin: Verh. des Jod- resp. Chlorhydrats mit Oxychinolin-Jodmethylat resp. -Chlormethylat 1026.
- Methoxychinolin-Oxychinolinjodmethylat: Darst., Jodmethylat, Jodhydrat 1026 f.
- Methoxychinon: Darst., Eig. 1414 f.
- Methoxychinondioxim: Darst., Eig. 952 f.

- Methoxydinitrodiphenylamin: Darst., Eig. 936.
- Methoxyl: Best. 2450; Best. in Fetten, Harzen und Oelen 2508.
- Methoxylhydrocotarninmethyljodid: Darst., Eig., Salze 1999.
- Methoxyllutidin: Darst., Eig., Salze, Derivate, Ueberführung in Methyl-lutidon 1025.
- Methoxyllutidin - Methyljodid: Darst., Eig. 1025.
- Methoxymonomethyl - p - phenylendi-amin: Darst., Eig. 951.
- Methoxyphenanthrenchinon, $C_{15}H_{10}O_2$: Bild. 1988.
- p-Methoxyphenylacetamid: Darst., Eig. 1712 f.; Verh. gegen Brom 1714.
- p-Methoxyphenylessigsäure: Bild. 2126.
- Methoxyphenylessigsäure - Methyläther: Verh. gegen Ammoniak 1712 f.
- m-Methoxyzimmtsäure (Methyl-m-cumarsäure): Darst., Eig., Ester 1495.
- m - Methoxyzimmtsäure - Methyläther: Darst., Eig. 1495 f.
- Methylacetanilid: Schmelzp., Siedep., Nomenclatur 906; Untersch. von Strychnin, Eig. 2485.
- o-Methylacetanilid: physiologische Wirk. 2190.
- Methylacetessigsäure-Aethyläther: Einwirkung von Acetobutylbromid 1560.
- α -Methyl- β -äthylacrylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
- Methyläthyläther: Bild. aus Aethyljodid und Methylalkohol 1332.
- Methyläthyläthylbenzylidiamidotriphenylmethan: Darst. 2851.
- Methyläthyläthyl-, asymmetrisches: Vork. 707.
- α -Methyl- β -äthylchloracrylsäurenitril: Darst., Eig., Verh. 641 f.
- Methyläthylidibenzylidiamidotriphenylmethan: Darst. 2851.
- Methyläthylidiketon: Unters. der Hydrazone 1534.
- Methyläthylidiketon - Monophenylhydrazid: Schmelzp., Bild. aus Acetylpropionyl - α - β - hydrazoxim, Const. 1534 f.
- Methyläthylidiketon - α -Phenylhydrazon: Darst., Const., Schmelzp. 1535.
- n-Methyläthyliden- ψ -thioharnstoff: Darst., Eig., Doppelsalze, Zers. 783.
- ν -Methyläthyliden- ψ -thioharnstoff: Darst., Eig., Doppelsalze, Oxydation zu Methyltaurin 782.
- Methyläthylessigsäure: Bild. des Silbersalzes aus Amylen 707.
- Methyläthylketon: Condensation mit Aethylmercaptan 2672.
- Methyläthylketon - α -Phenylhydrazon: Ueberführung in Acetylpropionyl- α - β -hydrazoxim 1535.
- Methyläthylketon - β -Phenylhydrazon: Vergleichung mit der α -Verb. 1535.
- Methyläthylmalonsäure: Verbrennungswärme 250.
- Methyläthylmethylbenzylidiamidotriphenylmethan: Darst. 2851.
- Methyläthylnitrouracil: Darst., Eig. 702.
- Methyläthylphenylpyrazol: Darstellung, Siedep., sp. G. 1515.
- Methyläthyluracil (Aethylmethyluracil): Darst., Eig., Silberverb. 699.
- Methylal: physiologische Wirk. 2190.
- Methylalkohol: Wirk. als Nichtleiter auf die Inversionsgeschwindigkeit von Nichtleitern 95; Verbrennungswärme 250; Verh. gegen Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1315; physikalische Eig. 1316; Umwandl. in Stärke 2084; Bild. bei der Gärung 2194; Lösl. der Raffinose und Saccharose 2472 f.; Lösl. der Melasse 2475; Anw. zur Farbstoffbild. 2866; siehe auch Holzgeist.
- Methylallyldiketon (α - β -Diketohexylen, Acetylrotonyl): Darst. 1538.
- Methylallyldiketondioxim: Schmelzp. 1538.
- Methylallyldiketon - α - β - hydrazoxim: Schmelzp. 1538.
- Methylamidouracil: Bild. 701.
- Methylamin: physikalische Constanten 780; Verh. gegen Aethylenchlorhydrin 1003 f.
- Methylanilin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Verh. gegen Quecksilberchlorid 197; Siedep., sp. G. 906.
- Methylanisidin: Verh. gegen Salzsäure 1007.
- Methylarsentetrajodid: Darst., Eig. 1334.
- Methylazophenin: Darst., Eig. 945.
- p-Methylbenzaldehyd: Verh. gegen Cyankalium 1589.
- p-Methylbenzil: Darst., Eig., Unters. 1590.
- Methylbenzoesäuresulfonid: Darst., Eig. 2675 f.
- α -Methylbenzoylenharnstoff: Darstellungsmethoden, Eig., Methylierung 675 f.

- γ -Methylbenzoylenharnstoff: Darst., Eig., Methylierung 676.
 Methylbenzoylessigsäure - Aethyläther: Verh. gegen Benzamidin 835.
 Methylbenzylcyanid: Ueberführung in Hydratropasäure 656.
 Methylbenzyldiketon (ω -Phenyl- α - β -diketobutan, Phenyldiacetyl): Darst., Siedep., sp. G. 1541.
 Methylbenzyldiketonosazon: Schmelzp. 1541.
 Methylbenzylthiocarbamid: Darst., Eig., Entschwefelung 681 f.
 Methylbernsteinsäure: Verbrennungswärme 250.
 Methylbrenzschleimsäure: Darst., Eig., Verb. mit Ammoniak 1472.
 Methylbrenzschleimsäurehydrazon: Darst. 1472.
 Methylbrenzschleims. Silber: Darst., Eig. 1472.
 β -Methyl- β -brom- α - γ -diketohydrinden: Darst., Schmelzp., Lösl. 1565.
 Methylbromid: Verh. gegen Natrium- und Kaliumäthylat, gegen Natriummethylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 42 f.; Bild. aus Methylalkohol mit telst Bromwasserstoff 1315.
 n-Methylcarbopyrrolglyoxylsäure: Darstellung, Eig., Salze 807.
 n-Methylcarbopyrrolglyoxylsäure - Dimethyläther: Darst., Eig. 807 f.
 n-Methylcarbopyrrolglyoxyls. Silber: Darst., Eig. 807.
 Methylcarboxylmethylurethan: Darst., Eig. 610.
 Methylchavicol: Eig., Oxydation 2126.
 Methylchinaldon: Darst., Eig., Salze 1023 f.
 α -Methylcholinol- β -carbonsäure: Bild. 1039.
 Methylchloroform: Einw. auf benzolsulfins. Natrium 1889.
 α -Methylcinchoninsäure: Condensation mit Benzaldehyd 1855.
 Methyl-m-cumarsäure: Darst., Schmelzpunkt 1495.
 Methyl-m-cumarsäure - Methyläther: Darst., Eig. 1495.
 Methylcyanacetophenon: Darst. 2601.
 Methylcyanessigsäure-Aethyläther siehe α -Cyanpropionsäure-Aethyläther.
 Methylcyanid (Cyanmethyl), dimolekulares: Const., Eig., Verh. 643.
 Methyldehydrohexon: Bild. 1339.
 p-Methyldeoxybenzoin: Vergleichung mit p-Xylolphenylketon 1585; Einw. von Brom 1590.
 Methyldeoxybenzoin: Vergleichung der Isomeren 1585 f.
 α -Methyl- α - ω -diacetylcapronsäure-Aethyläther: Darst. 1560.
 α -Methyl- α - ω -diacetylpentan: Darst., Siedep. 1560.
 n-Methyldiacetylpyrrol: Oxydation 807.
 Methyldiäthylmiazin: Darst. 648.
 Methyldiäthylsulfinchlorid: Darst. 1331.
 Methyldiäthylsulfinchlorid - Jodquecksilber: Darst. 1331.
 Methyldiäthylsulfinjodid - Jodquecksilber-Chlorquecksilber: Darst., Eig. 1331.
 n-Methyldihydroparvolin: Darst., Chloraurat 800.
 β -Methyl- α - γ -diketohydrinden: Darst., Lösl., Schmelzp., Siedep., Beständigkeit 1564.
 β -Methyl- α - γ -diketohydrinden-Dioxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1565.
 β -Methyl- α - γ -diketohydrinden-Phenylhydrazon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1564 f.
 n-Methyl- α - β -Dimethyl- β -pyrrolon: Darstellung, Eig., Molekulargröße, Hydrazon 817.
 Methyldimethylurethan: Bild., Eig., Einw. von Salpetersäure 611.
 Methyldioxindol: Darst., Eig., Verh. 1308.
 1-Methyl-3-diphenyl-5-phenylpyrrolidon: Darst., Schmelzp. 1595.
 1-Methyl-3-diphenyl-5-phenylpyrrolon: Darst., Schmelzp. 1595.
 Methyldiphenyltricyanid: Darst., Eig. 627.
 Methyldipropylcarbinol: Bild. des Kohlenwasserstoffes C_8H_{18} 709.
 Methylenblau: Bild. aus Tetramethylindaminsulfid resp. -thiosulfat 930; physiologische Wirk. 2190; Nachw. im Bothwein 2574; Bild. 2855; Darst. 2856.
 Methylenblau - Chlorzink: Darst., Eig. 931.
 Methylenblaugruppe: Unters. 917.
 Methylenchlorid: Einw. auf Natriumäthylmercaptid 1862; Einw. von Natriumphenylmercaptid 1863.
 Methylenchlorofluorid: Darst., Eig. 753.
 Methylen-diäthylsulfon: physiologische Wirk. 2183.
 Methylen-diantipyrin: Darst., Krystallf., Eig. 693 f.
 Methylen-dimethylsulfon: physiologische Wirk. 2183.
 Methylen-dioxyphthalssäure: Bild. 2005.

- Methylen-diphenylmethylpyrazolon: Darst., Eig., Methylierung 694.
- Methylen-disulfone, $H_2C(SO_2R)_2$: Darst., Eig. 1862 f.
- Methylen-glycol: Vork. in Formaldehyd-lösungen 1469.
- Methylen-harnstoff: Darst. aus Form-aldehyd und Harnstoff 669.
- Methylen-jodid: Einw. auf Benzylcyanid 1838; Einw. auf benzolsulfinsaures Natrium 1889.
- Methylen-malonsäure - Aethyläther: Untera. 2604.
- Methylen-roth: Const. 918; Zers. 921 f.; Reduction 2855.
- Methylen-sulfoharnstoff: Darst. 669.
- Methylen-violett: Bild. 935, 2856.
- Methyleosin: Nachw. im Rothwein 2571.
- Methyleosin-silber: Anw. in der Photo-graphie 2876.
- Methylester ein- und mehrbasischer Säuren: Verbrennungswärme 252.
- Methylfluorid: Darst., Eig., Dampfd. 753.
- Methylformanilid: Siedep., sp. G. 905.
- Methylfurfurol: Darst., Eig., Verh. 1471 f.; Vork. als Product der Holz-destillation, Eig., Disulfidverb. 1472; Darst., Eig., Hydrazon, Const. 2052; Vork. im Fucusöl 2103.
- Methylfurfurolamid: Darst., Eig. 2052.
- Methylglutarsäure: Verbrennungswärme 250.
- Methylglycolsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
- Methylglyoxalin: Identität mit ν -Methylimidazol 1479.
- Methylguanidin: Darst., Eig., Salze 2029.
- Methylharnstoff: Einw. von Natrium-nitrit 1250.
- Methylhydantoin: Darst., Eig., Um-wandl. in ein Nitroderivat 609; Vork. im Muskel 2136.
- Methylhydrastininmethyljodid: Darst., Oxim 2005.
- Methylhydrastininoximmethyljodid: Bild., Salze 2005.
- Methylhydrazin: Darst. 1250; Eig., Salze 1251; Einw. von Kaliumcyanat, Phenylsenföhl, Benzoylchlorid, Pikryl-chlorid 1252; Einw. von Oxaläther 1253.
- Methylhydrazinharnstoff: Darst., Um-wandl. in Methylhydrazin 1250.
- Methylhydrohexan-carbonsäure - Aethyl-äther: Gewg. 1559.
- Methylhydroxyxanthin: Darst., Eig., Verh. 701.
- γ -Methylimidazol: Darst., Siedep., Schmelzp. 1478 f.; Identität mit Me-thylglyoxalin 1479.
- ν -Methylimidazol-Cyanquecksilber: Dar-stellung, Eig. 1479.
- γ -Methylimidazolyl- μ -mercaptan: Dar-stellung, Schmelzp., Lösl. 1477.
- ν -Methylimidazolyl- μ -mercaptan-Chlor-gold: Darst., Eig. 1477.
- γ -Methylimidazolyl- μ -mercaptan-Chlor-platin: Darst., Eig. 1477.
- ν -Methylimidazolyl- μ -mercaptan-Jod-methyl: Darst., Lösl., Schmelzp. 1477.
- ν -Methylimidazolyl- μ -mercaptan-Sal-peters. Silber: Darst., Eig. 1477.
- ν -Methylimidazolyl- μ -methylsulfid: Dar-stellung, Siedep., Lösl. 1477 f.; Nitrat 1478.
- γ -Methylimidazolyl- μ -methylsulfid-Jod-methylat: Darst., Schmelzp., Lösl. 1478.
- ν -Methyl- μ -imidothiazolidin siehe ν -Me-thyläthylen- ν -thioharnstoff.
- Methylindol: Derivate 1305; Formel des Einwirkungsproductes von Na-triumhypobromit 1305 f.
- α -Methylindol: Bezeichnung des Methyl-ketols 1534 (Anm.).
- Methylindol-carbonsäure: Ueberführung in Dibrommethyloxindol 1305; Verh. gegen Natriumhypochlorit 1306.
- Methyljodid: Einw. auf Natriumäthylat, (Geschwindigkeitsconstante) 36, 37; Einw. auf Natriumpropylat resp. -methylat (Geschwindigkeitsconstante) 39 f.; Verh. gegen Kaliummethylat und -äthylat (Reaktionsgeschwindig-keit) 41 f.; Einw. auf Adeninsilber 2152.
- Methylisatin: Anw. zur Darst. von Hydrazinfarbstoffen 2858.
- Methylisoamyldiketon (secundäres $\alpha\beta$ -Di-ketooctan, Acetyliscapronyl): Darst., Siedep., sp. G. 1537 f.
- Methylisoamyldiketondioxim: Schmelz-punkt 1538.
- Methylisoamyldiketonhydrazon: Schmelzp. 1538.
- Methylisoamyldiketon- α - β -hydrazoxim: Schmelzp. 1538.
- Methylisoamyldiketonosazon: Schmelzp. 1538.
- Methylisobarbitursäure: Darst. aus Methylinitrouacil, Eig. 701.
- β -Methyl- δ -isobutylallyl-acetaldehyd: Vork. im Citronellaöl 2127.

- Methylisobutyldiketon (secundäres $\alpha\beta$ -Diketoheptan, Acetylisovaleryl): Darst., Siedep., sp. G. 1537.
- Methylisobutyldiketondioxim: Schmelzpunkt 1537.
- Methylisobutyldiketonhydrazon: Schmelzp. 1537.
- Methylisobutyldiketon- $\alpha\beta$ -hydrazoxim: Schmelzp. 1537.
- Methylisobutyldiketonosazon: Schmelzpunkt 1537.
- Methylisopropenylcarbinol: Ueberführung in Dimethyläthylenglycol 1330.
- Methylisopropyldiketon (secundäres $\alpha\beta$ -Diketoheptan, Acetylisobutyryl): Darst., Siedep., Lösl. 1537.
- Methylketol: Nitrirung 1304 f.; Bezeichnung als α -Methylindol 1534 (Anm.).
- Methyllutidon: Darst., Eig., Derivate 1025.
- Methyllutidondicarbonsäure: Darstellung, Eig. 1025.
- Methylmalonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250.
- Methylmalonsäureamid: Eig. 639.
- Methylmalonsäurenitril (Isobornsteinsäurenitril): Darst., Eig. 639.
- Methylmercaptan: Bild. aus Eiweiß 2070; Bild. aus Leim 2079; Vork. in menschlichen Excrementen 2151; Bild. bei der Eiweißgährung, Nachw., Vork. 2215; Vork. bei Thieren 2216; Nachw. 2442.
- μ -Methylmercapto-c-thiazolin: Darst., Eig., Pikrat, Doppelsalze, Oxydation 785.
- Methylmethenylphenylendiamin: Darst., Eig. 2026.
- Methylmethylengallocarbonsäure: Constitution 1997.
- Methylmethylengallussäure: Bild., Salze 1997.
- Methylmethylengalluss. Baryum: Darst., Eig. 1997.
- Methylmethylengalluss. Calcium: Darst., Eig. 1997.
- Methylmethylentribrompyrogallol: Bild. 1997.
- p-Methyl-o-monoamidobenzenylamidoxim: Darst. 1205.
- p-Methyl-o-mononitrobenzamid: Darst., Einw. von Alkalien 1205.
- p-Methyl-o-mononitrobenzenylamidoxim: Darst., Eig., Reduction 1205.
- p-Methyl-o-mononitrobenzoesäure: Bild. 1205.
- p-Methyl-o-mononitrobenzonitril: Darst. 1204; Eig., Einw. von Hydroxylamin 1205.
- Methylmorphimethin: kryoskopisches Verh. der Lösungen in Benzol und Eisessig 163 f.
- 1-Methylmorpholin: Darst., Eig., Salze, Derivate 1005.
- 1-Methylmorpholin-Methylchlorid: Darstellung von Salzen 1005.
- 1-Methylmorpholin-Methyljodid: Darst., Eig. 1005.
- Methylnitramin: Bild., Kaliumverb. 611.
- γ -Methylnitroimidazolyl- μ -methylsulfid: Darst., Lösl., Schmelzp., Salze, Const. 1478.
- Methylnitromethyluracil: Darst., Eig. 701 f.
- Methylnitrouracil: Darst., Eig., Salze, Reduction, Const., 700 f.
- Methylnitrouracilkalium: Darst., Eig. 701.
- Methylorange: Anw. als Indicator 2312, 2827.
- Methyloxalessigsäure - Aethyläther: Verh. gegen Anilin 2604.
- μ -Methyloxazolin: Darst., Eig. 785.
- Methyloxindol: Darst., Eig., Verh. 1307; Ueberführung in Methylpseudoisatinoxim 1307 f.
- Methyl-p-oxybenzoesäure: Verbrennungswärme 249.
- s-Methyloxybenzoesäure siehe s-Oxytoluylsäure.
- Methyloxythiazolcarbon - Hydroxamsäure: Darst., Eig. 850 f.
- Methyloxythiazolcarbon säure: Darst., Eig. 851.
- Methyloxythiazolcarbon säure - Aethyläther: Darst., Eig. 850.
- Methyloxythiazolcarbons. Ammonium: Darst., Eig. 851.
- Methyloxythiazolcarbons. Natrium: Darst., Eig. 851.
- β -Methyl- δ -oxy-m-toluchinazolin: Darst., Eig. 1065.
- Methyl-Pentamethylphenylketon: Darst. 1797; Eig., Oxydation 1798.
- Methylphenanthrolin: Darst., Eig. 1039.
- 1-Methylphenmorpholin: Darst., Eig., Verh. 1007.
- Pr-1-2-3-Methylphenylacetylindol: Darst., Zers. 1254.
- Methylphenylamidodimethylpyrrol: Bildung 1255.
- Methylphenylazidin: Darst., Eig., Salze 1256.
- Methylphenyldiketon (ω -Phenyl- $\alpha\omega$ -di-

- ketopropan, Acetylbenzoyl): Darst., Siedep., sp. G., Lösl. 1538 f.; Einw. von o-Toluyldiamin 1539 f., von Ferricyankali und Natronlauge 1540.
- Methylphenyldiketondioxim: Schmelzpunkt, Lösl. 1539.
- Methylphenyldiketonhydrazon: Schmelzp., Lösl. 1539.
- Methylphenyldiketon- $\omega\alpha$ -hydrazoxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1539.
- Methylphenyldiketonosazon: Schmelzp., Lösl. 1539.
- Methylphenylessigsäure: Darst., Eig., Salze 657.
- Methylphenylessigsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 657.
- Methylphenylessigsäure - Methyläther: Darst., Eig. 657.
- Methylphenylglycosazon: Darst., Eig. 2032.
- Methylphenylglyoxim: Darst., Eig. 837.
- Methylphenylhydrazin: Einw. auf Benzil 1253; auf Glyoxal, Benzoylacetone 1254; auf Acetylacetone, Acetonylacetone 1255; Einw. auf Phenylacetaldehyd 1309; Einw. auf Glycosone 2032.
- Pr-1 n-2-Methylphenylindol: Bild. 1255, 1309.
- Pr-1 n-3-Methylphenylindol: Darst., Eig., Verh., Umwandl. in Pr-1 n-2-Methylphenylindol 1309.
- Methylphenylnaphtalinazammoniumchlorid: Darst. 1140.
- Methylphenylnaphtalinazammoniumhydroxyd: Eig. 1140.
- Methylphenylnaphtalinazammoniumjodid: Darst., Eig. 1139; Einw. von Jod, von Chlorsilber 1140.
- Methylphenyloxypyrimidin: Darst., Eig. 829.
- Methylphenylpyridincarbonsäure: Constitution, Salze, Darst., Eig. 1049.
- α -Methyl- β -phenylpyrroldiazolon: Darst., Silbersalze, Methylderivat 668.
- α -Methyl- μ -phenylselenazol- β -carbon-säure: Darst., Eig., Salze 859.
- Methylphenylsulfon: Bild. 1716, 1717; Krystallf. 1886; Bild. 1887.
- Methylphenylsulfosemicarbazid: Darst., Eig. 1252.
- μ -Methyl- α -phenylthiazol: Darst., Eig., Salze 846 f.
- Methylphenyltoluchinoxalin: Darst., Schmelzp., Siedep., Lösl. 1539 f.
- Methylpiaselenol: Darst., Eig., Chloroplatinat, Perbromid 1058.
- Methylpiazthiol: Darst., Eig., Molekulargröße, Derivate 1061.
- Methylpikrazid: Darst., Eig. 1252.
- v-Methylpipecolinalkin: Bild. 821.
- α -Methylpiperidin: Einw. von Chlor-kalk 1976.
- Methylpropargylamin: Darst., Eig., Salze 792 f.
- Methylpropyldiketon ($\alpha\beta$ -Diketohexan, Acetylbutyryl): Darst. 1535; Siedep., sp. G., Lösl., 1536.
- Methylpropyldiketondioxim: Darst., Schmelzp., Identität mit Methylpropylglyoxim 1536.
- Methylpropyldiketon- α - β -hydrazoxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1536.
- Methylpropyldiketonosazon: Darst., Schmelzp. 1536.
- Methylpropyldiketon - α - Phenylhydrazon: Darst., Schmelzp., Lösl., Bild. aus Methylpropyldiketon- α - β -hydrazoxim 1536.
- Methylpropyldiketon- β -Phenylhydrazon: Darst., Schmelzp. 1536.
- Methylpropylglyoxim: Identität mit Methylpropyldiketondioxim 1536.
- Methylpropylketon: Einw. von Amylnitrit und Salzsäure 1519.
- p-Methylprotocatechusäure: Bild., Const. 2125.
- Methylpseudoisatin: Einw. von Hydroxylaminsulfat, Verh. gegen Phenylhydrazin 1306.
- Methylpseudoisatinoxim: Darst., Eig., Verh. 1306, 1307 f.
- Methylpseudoisatinphenylhydrazon: Bild. 1305; Darst., Eig., Verh. 1306.
- Methylpulvinsäure: Krystallf. 1856.
- Methylpyrazolon: Darst., Eig. 1096.
- α -Methylpyridindicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
- α -Methylpyridintricarbonsäure: elektrische Leitfähigkeit 61.
- γ -Methylpyridintricarbonsäure: elektrische Leitfähigkeit 61.
- β -Methyl-Pyridylketon: Darst., Siedep., Lösl., Salze 1554.
- β -Methyl-Pyridylketon - Quecksilberchlorid: Darst., Schmelzp. 1554.
- β -Methyl-Pyridylketoxim: Darst., Schmelzp. 1554.
- n-Methylpyrrol: Einw. von Jodmethyl 799.
- α -Methylpyrrol: Vork. im Thieröl 806.
- c-Methylpyrrole: Umwandl. in Methylpyrrolcinnamylketone 803 f.

- 2-Methylpyrrolidin: Darst., Eig., Salze, Verh. gegen Jodmethyl 813.
- (2)-Methylpyrrolidon-(2)-carbonsäure: Darst. von Derivaten 814.
- (2)-Methylpyrrolidon-(2)-carbonsäureamidoxim: Darst., Eig. 816.
- (2)-Methylpyrrolidon-(2)-carbonsäurenitril: Darst., Eig., Verh. 815.
- (2)-Methylpyrrolidon-(2)-carbonsäurethioamid: Darst., Eig. 815.
- α -Methylpyrrolcinnamylketon: Darst., Eig. 804.
- β -Methylpyrrolcinnamylketon: Darst., Eig. 804.
- Methylsaccharin: Darst., Eig. 2675 f.
- Methylsalicylamidoxim: Darst., Einw. von Benzoylchlorid 1223.
- Methylsalicylazoximbenzenyl: Darst., Eig. 1223.
- Methylsalicylaldehyd: Schmelzpunktbest. 234.
- Methylsalicylonitril: Darst., Einw. von Hydroxylamin 1223.
- Methylsalicylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- α -Methylselenazylamin: Darst., Eig., Salze 855.
- α -Methylselenazylamin- β -carbonsäure: Darst., Eig., Salze 857.
- Methylsemicarbazid: Darst., Eig. 1252.
- Methylsenfö: Verh. gegen Bromäthylamin 783; Verb. mit Monoamidoacetal 1476 f.
- Methylsuccinimid: Unters. 2600.
- Methylsulfid: Gewg. 1330.
- Methyltarconinsäure: Darst., Eig. 1999; Salze 2000.
- Methyltaurin: Bild. 783.
- β -Methyltaurin: Bild. aus Propylen- ψ -thioharnstoff 678, aus n-Phenyl- β -methyltaurocarbaminsäureanhydrid 680.
- β -Methyltaurocarbaminsäure: Bild. aus Propylen- ψ -thioharnstoff 678.
- Methyltetrahydro- α -picolin: Darst., Goldsalz, Pikrat 1980.
- Methyltetraphenylpyrrol: Darstellung, Schmelzp., Lösl. Krystallf. 1593.
- α -Methylthiazol: Darst., Eig., Salze 849.
- μ -Methylthiazol: Darst., Eig., Salze 847.
- Methyltolylendiamin: Verh. gegen Selendioxyd 1059.
- Methyl-p-tolylsulfon: Krystallf. 1886; Bild. 1887.
- Methyl-o-tolylthiocarbamid: Darst., Eig., Entschwefelung 682.
- Methyl-p-tolylthiocarbamid: Darst., Eig., Entschwefelung 682.
- Methyluracil: verbesserte Darst. 687; Alkylierung 698.
- Methyluracildihydrät: Identität mit Dimethyluracil 699.
- Methyluracildijodür: Darst., Eig. 700.
- m-Methyl-o-uramidobenzoyl: Darst., Eig. 1066.
- Methylurethan: Einw. von Salpetersäure 610.
- Methylviolett: Nachw. im Rothwein 2567, 2572, 2574; Anw. in der Essiganal. 2578.
- Methylxylylendiamin: Darst., Eig. 948.
- Methylzahl: Best. 2508.
- Methysticin: Const. 2101.
- Methysticinsäure: Const., Oxydation, Eig. 2101.
- Methysticol: Bild., Einw. von Phenylhydrazin 2101.
- Mikroben: Verh. gegen Creolin 2225.
- Mikrococcen: Wesen, Nachw., Unters. 2230; Best. 2231; verschiedene Arten 2232.
- Mikrococcus acidi paralactici: Vork., Eig. 2201, 2214.
- Mikrococcus reititnens: Bild. von Serum-eiweiß 2140.
- Mikrococcus viscosus: Nichtexistenz 2208.
- Mikroorganismen: Studium der Reactionen 37; Verh. gegen Creolin 2225; Unters., Wirk. 2230 f.; pathogene, Vork. im Brunnenwasser 2232; Einw. von Meerwasser 2233 f.; Zerstörung durch Seethiere 2235; Vork. im Wasser und in der Luft 2235 f.; Reduction von Nitraten 2238; Unters. ihrer Nahrungsmittel 2239; Einw. von Ozon, Kohlensäure 2240; Einw. von einigen Gasen 2241; Vork. im Magen und Unters. 2252; Verh. von pathogenen und nicht pathogenen gegen Cholerabakterien 2267; der Luft, Anal. 2794; siehe Bacterien.
- Mikrophotographie: Ausföhrung mit grünem Licht 2875.
- Mikroskopirlampe: Beschreibung 2586.
- Mikrospectroskop: Beschreibung 2587.
- Milari: Const. 438.
- Milch: Ausnutzung im menschlichen Körper 2144; Einfluß des Enthornens der Kühe auf die Production, Anal., Salze 2172; Verh. einiger Arten gegen Aether, Vork. von Fibrin 2173; Unters., Verdaulichkeit 2174; alkoholische Gährung, Coagulation durch Hefe *Duclea aux* und *Saccharomyceten* 2205; Bestandth. 2209; Einfluß der

- Kohlensäure auf die Käsebereitung 2245; Vork. von *Saccharomyces lactis* 2248; Zers. durch Pilze 2248 ff.; Verh. von Cholera- und Tuberkelbacillen 2264; Unters. der Gerinnung 2295; Anal. 2306; Best. des Rohrzuckers, der Saccharose und Lactose 2477; Best. 2487; Nachw. von Verfälschungen 2526; Anal. 2526 f.; Nachw. von Wasser, Best. des Fettes 2527; Nachw. und Best. von Natriumdicarbonat 2528; Anal., Best. von Fett, Asche und Zucker 2529; Best. von Fett 2530 f.; Best. des Fettes in Magermilch, in geronnener Milch 2532; in Buttermilch, in Milch und Butter 2533; Best. von Albumin, Casein und Milchsucker 2558; Nachw. von Salpetersäure 2564; Production unter dem Einflusse von Maisfütterung 2730; Zus. 2742, 2743, 2746; Unterschiede von Vor- und Nachmilch 2742; Anw. zur Kälberzucht 2743; Fehler und Krankheiten, vergohrene, condensirte Milch, Zers. 2744; Anw. als Kindernährmittel, Sterilisirung 2745.
- Milch, blaue: Unters. des Pilzes 2251.
- Milch, rothe: Unters. der Bakterien 2249 f.; 2250 f.
- Milchcasein: Einw. auf den Körper 2142.
- Milchgährung: Ursache 2248 f.
- Milchglas: Ursache der Trübung 2686; Darst. 2687.
- Milchsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54; Bild. aus Rohrzucker 2055, aus Raffinose, Vork. in Melasse 2056; Vork. im lebenden und todtten Thierkörper 2131; Gehalt des ruhenden und arbeitenden Muskels 2136; Vork. im Magen 2150, im Harn 2181; Gährung, Bildung von Paramilchsäure 2200 f.; Bild. aus Milchsucker 2253, 2254; Einfluss auf Fermentlösungen 2292; Nachw. mittelst Congoroth 2312; Anw. in der Phenolanal. 2449; Reaction mit Sulfonal 2457; Anw. zur Stärkebest. in der Kleie 2518; Lösl. von Cellulose 2519; Best. in der Milch 2527, 2529; Nachw. im Magensaft 2553; Derivate 2600; Einw. auf Nickelgeschirr 2620; Wirk. in Futtermitteln auf den Eiweißumsatz 2727; Einfluss auf die Gährung 2775; Einfluss der Hopfenauszüge auf die Bild. durch Organismen 2793, 2794; Einfluss auf den Stickstoffgehalt der Biermaische 2797; Gehalt im Mehle 2806.
- p-Milchsäure: Vork. im Auge 2151; siehe Paramilchsäure.
- Milchsäure-Aethyläther: Verh. gegen Cyansäure 685.
- Milchsäurebakterien: Virulenz 2249.
- Milchsäureferment: Unters. 2252.
- Milchsäuregährung: Einfluss des Magensaftes 2206; Nährlösung 2207.
- Milchzucker: Beziehung zwischen Brechung und Drehung einer wässrigen Lösung 324; Oxydation 2053; Assimilation 2133; Gährung 2197; schleimige Gährung 2209; Einw. von Bakterien 2238; Ernährungsmittel für Schimmelpilze 2245; Spaltung durch Sprosspilze 2250; Vergährung durch Bakterien 2254 f.; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Verh. gegen Permanganat 2316; Best. in der Milch 2527, 2529, 2558; Darst. aus der Molke 2745; Vergährung 2776.
- Milzbrand: Unters. 2273.
- Milzpulpe: Bild. aus Harnsäure 2175.
- Mineralgerbung: Vor- und Nachtheile vor der Lohgerberei 2840.
- Mineralien: Anal. 2305; Nachw. von Zinn 2423, von Silber neben Blei 2423 f.
- Mineralöle: Nachw. in fetten Oelen 2496; Nachw. in Oelsäure 2499; Nachw. in ätherischen Oelen 2511; Best. des Entflammungspunktes 2567; Best. des sp. G. 2597.
- Mineralogie: chem.-mineralogische Betrachtungen 18.
- Mineralschmieröl: Darst. 2824; physikalische Eig. 2825; Zus., Entflammungspunkt 2826; Entscheidung 2827.
- Mineralwasser: Nachw. von Lithium 2385; siehe Wasser, natürlich vorkommendes.
- Mirametall: Anal., Zus. 2627.
- Mist: langsame Verbrennung (Vergährung) desselben 615.
- Mitigulfeisen: Darst. 2608.
- Mohnkuchen: Best. des Fettes 2498.
- Mohnöl: Beständigkeit 2121; Nachw. von Paraffinöl 2436; Verh. gegen Silbernitrat 2503; Nachw. von Baumwollsaamenöl 2507.
- Mohnsaamenemulsion: Erk. in Milch 2526.
- Mohr'sches Salz: Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd 2309.
- Moleküle: Theorie der Eig., Molekular-

- beschaffenheit von Krystallen 2;
Unters. von Molekularverbindungen (Partikel) 18; molekulare Anziehung, mechanische Formulierung 25; Wirkungsweiten der Molekularkräfte 26 f.; Gesetz der Molekularkraft 27; Molekulargewichtsbest. zur Entscheidung zwischen Atom- und Molekularverb. 135 f.; Gröfse des in Natrium gelösten Metallmoleküls 139; räumliche Anordnung 178; Verh. des Gasmoleküls gegen Elektrizität 300.
- Molekularbewegung:** von Flüssigkeiten 175.
- Molekulargewicht:** des Aluminiums, Best. des Molekulargewichtes aus dem osmotischen Druck 130; Raoult'sches Erstarrungsgesetz 130 f.; kryoskopische Best. 131 f.; kryoskopische Best. von Crotonsäure, Tiglinsäure, Acrylsäure, Oelsäure 132; Best. aus der Gefrierpunktniedrigung von: Cyansäure- und Cyansäure-Aethyläther, Metastyrol, Apiol, Isopiol, Urimidobornsteinsäure, α -Benzolhexachlorid, β -Benzolhexachlorid, Diphensäureanhydrid, Naphtalinpikrinsäure, Monochlorcampher, Usninsäure, Usninsäureanilid 132 f.; Best. des Pyrrols und seiner Derivate 133 f.; Best. an Pyrocoll, Tetramethylpyrocoll, Diacetylpyrocoll, α -Indolcarbon-säure 134; Best. polymerer Verb.: des Aldehyds, des Metaldehyds, des Paraldehyds 134 f.; Best. zur Entscheidung zwischen Isomerie und Polymerie, des Diacetyltraubensäure-Dimethyläthers; Best. zur Entscheidung zwischen Atom- und Molekularverbindung, der Naphtalinpikrinsäure 135 f.; Best. von Alkoholen, von Colloiden: Gerbsäure und Gallussäure 136; Best. von Kohlenhydraten: Inulin, Galactose, Maltodextrin, Amylodextrin, Stärke 136 f.; Best. von Dextrin, Raffinose 137; Best. von Kautschuk 137 f.; Best. von arabischem Gummi, Caramel, colloidalem Eisenoxydhydrat, Aluminiumoxydhydrat, von Legirungen, Amalgamen nach Raoult 138; Best. von Natriumlegirungen 139, des Natriums 139 f.; Best. von Metallen nach Raoult, von Metallen aus dem Siedepunkte von Lösungen 140; Best. aus der Siedepunkterhöhung 140 f.; Best. gelöster Verbindungen 141 f.; kryoskopisches Verhalten von
- Morphinverbindungen in Lösungen von Benzol, Eisessig und Wasser 163.
- Molekularconstitution:** isomerer Lösungen 170 f.
- Molekularrefraction:** Theorie 313.
- Molekularvolumen:** Unters. an Flüssigkeiten 142, von Estern der Malon- und Bernsteinsäure 144 f.; organischer Verb. 145 f.; von aromatischen Verb. 146 f.; von Salzlösungen, von Zuckerlösung, von Caramellösung, von Gasen 150; der Lösung von colloidalem Eisenoxydhydrat 150 f.
- Molken:** Verh. von Cholera- und Tuberkelbacillen 2264.
- Molkereiprodukte:** Anal. 2525.
- Molybdän:** Legirung mit Magnesium 436; Anw. in der Glastechnik 2685.
- Molybdänjodsäure:** Darst., Const., Eig. 364 f.
- Molybdänjods. Ammonium (Ammoniummolybdatojodat):** Darst. 364.
- Molybdänjods. Blei:** Darst. 364.
- Molybdänjods. Kalium (Kaliummolybdatojodat):** Darst., Eig. 364.
- Molybdänjods. Thallium:** Darst. 364.
- Molybdänsäure:** Anw. als Lösungsmittel für Berlinerblau 622; Reduction, Anw. in der Anal. 2353 f.
- Molybdänsäureanhydrid:** Bild. durch Dissociation von molybdänsaurem Kobaltoxydul 477; Verh. gegen Magnesium 2303.
- Molybdäns. Cer:** Isomorphismus mit Scheelit und Wulfenit 464.
- Molybdäns. Kobaltamin:** Darst. 477.
- Molybdäns. Kobaltoxydul:** Bild. 477.
- Molybdäns. Magnesium:** Krystallf. 459.
- Molybdäns. Salze:** Drehungsvermögen der Einwirkungsproducte von Weinsäure und Malonsäure auf jene 325.
- Molybdäns. Silber:** Krystallf. 587.
- Molybdänschwefelsäure:** Verh. gegen Fumarin 2011.
- Mondamin:** Anw., Zus. 2745.
- Monoacetonäthylphenylhydrazin:** Darst. 1271.
- Monoacetyläthylendiphenyldiamin:** Darst., Eig. 1082.
- Monoacetyl- α -äthylphenylhydrazin:** Darst., Eig. 1260.
- Monoacetylbenzalimid:** Darst., Schmelzpunkt 1486.
- Monoacetyl- α -benzylphenylhydrazin:** Darst., Eig. 1263.
- Monoacetylchitenin:** Darst., Salze 2015.

- Monoacetyldinitrotoluhydrochinon:** Bildung aus Diacetyltoluhydrochinon 1633; Eig., Salze, Verh. gegen Eisessig 1634.
- Monoacetylhydrastininnoxim:** Darst., Eig. 2008.
- α -Monoacetylindol:** Const., Nachw. 1763.
- β -Monoacetylindol:** Oxydation mit schmelzendem Kali 1763; Bild. aus α -Indolcarbonsäure 1764.
- Monoacetyl- α -isomylphenylhydrazin:** Darst. 1262.
- Monoacetyl- α -isobutylphenylhydrazin:** Darst., Eig. 1262.
- Monoacetyl- α -isopropylphenylhydrazin:** Darst., Eig. 1261.
- Monoacetyljodthymochinonoxim:** Darstellung, Eig. 1636.
- Monoacetylphenylhydrazin:** Bildung, Schmelzp. 2058.
- Monoacetylphosphorige Säure:** Bild. aus phosphoriger Säure und Essigsäureanhydrid 411.
- Monoacetylresazurin:** Darst., Eig. 1435.
- Monoacipiperazine:** Darst., Unters. 1081 f.
- Monoäthyl-m-amidophenol:** Darst., Eig., Lösl. 2668.
- Monoäthylamin:** Einw. von Diazobenzolchlorid, von o- und p-Diazoanisolchlorid 1138; Einw. von Benzoylchlorid 1194.
- Monoäthylanilin:** Umwandl. in das Äthyl-m-amidophenol 2668.
- Monoäthyl-dinitro- β -naphthol:** Bild. 1129.
- Monoäthylhexadecylamin:** Darst., Eig. 665.
- Monoäthyl- α -naphthylamin:** Condensation mit Nitrosodialkyl-m-amidophenolen 2854.
- Monoäthyl-naphthylhydrazin:** Darst., Eig., Verh. 1303.
- Monoäthylloxäthylamin:** Darst. 1169; Eig., Salze 1171; Zers. durch Salzsäure, Einw. von Benzoylchlorid 1172.
- Monoäthylloxäthylbenzamid:** Darst., Eig. 1172.
- Monoalkylketoaldehyde:** Beständigkeit 1514.
- Monoallylamin:** Einw. von Diazobenzolchlorid, von p-Diazotoluolchlorid, p- und o-Diazoanisolchlorid 1139.
- Monoallylanilin:** Darst., Umwandl. in Allylphenylhydrazin 1272.
- Monoamidoacetal (Acetalamin):** Verb. mit Methylsenföl 1476 f.
- Monoamidoacetylolid:** Darst., Pikrat 895.
- o-Monoamidoäthylacetanilid:** Darst. Eig. 909.
- o-Monoamidoäthylanilin:** Darst., Eig. 909.
- p-Monoamidoäthylbenzol:** Bild. aus Äthylacetanilid 911.
- Monoamidoäthylinden:** Darst., Eig. Salze 1002.
- m-Monoamido-p-anilidbenzoesäure:** Darst., Eig. 1665 f.; Verh. gegen Amylnitrit 1667.
- m-Monoamido-p-anilidbenzoesäure-Äthyläther:** Darst., Eig. 1666.
- Monoamidoazo-p-kresol-Methyläther:** Darst., Eig. 1408.
- Monoamidoazonaphthalin:** Darst., Bild. von Pyridin 1129, 1130.
- α -Monoamidoazonaphthalin:** Einw. von p-Phenylendiamin 2851.
- m-Monoamidobenzamid:** Eig., Krystallf., Derivate 911 f.; Verh. gegen m-Nitrobenzylchlorid 913.
- p-Monoamidobenzenylamidoxim:** Darst., Eig., Salze 1204.
- m-Monoamidobenzoesäure:** AffinitätsgröÙe 56; Anhydrimid, Darst., Eig., Verh. 912; physiologische Wirk. 2185.
- o-Monoamidobenzoesäure:** AffinitätsgröÙe 56; Verh. 1678; physiologische Wirk. 2185.
- p-Monoamidobenzoesäure:** AffinitätsgröÙe 56.
- Monoamidobenzoesäuren:** Lösungs- und Verbindungswärmen der isomeren 240.
- o-Monoamidobenzolsulfosäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- p-Monoamidobenzolsulfosäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- p-Monoamidobenzylamin:** Verh. gegen Natriumnitrit 1713; Darst., Eig., Platindoppelsalz 1714.
- p-Monoamidobenzylecyanid:** Verh. gegen Natriumnitrit 1712.
- p-Monoamidobenzylidenchinaldin:** Darstellung, Eig., Derivate 1031 f.; Verh. gegen Glycerin 1032, gegen Paraldehyd 1033; Darst., Schmelzp., Condensationsproduct 1486; Einw. von Glycerin, Schwefelsäure und o-Nitrophenol 1487; Einw. von Paraldehyd 1488.
- o-Monoamidobenzylsulfid:** Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1362.
- Monoamidobernsteinsäurenitril:** Unters. 2601.

- Monoamidocampher: Darst. 1610.
- m-Monoamidochinaldin: Condensation mit Glycerin und o-Nitrophenol 1035.
- o-Monoamidochinaldin: Umwandel. in Methylphenanthrolin 1039.
- m-Monoamidocuminsäure-Methyläther: Darst., Eig. 842.
- m-Monoamidodiäcetylphenylhydrazin: Darst. 1280.
- Monoamidodiäthylanilin - Chlorzink: Darst., Eig. 924 f.
- p-Monoamidodiäthylanilindisulfid: Darstellung, Eig. 925.
- p-Monoamidodiäthylanilinmercaptan: Darst., Diazotierung, Disulfid, Pikrat, Indamin 925; Oxydation, gemischt mit Dimethylanilin 931.
- p-Monoamidodiäthylanilinmercaptanzink: Darst., Eig. 925.
- Monoamidodiäthylanilinthiosulfonsäure: Darst., Eig., Salze, Reduction 924 f.
- p-Monoamidodimethylanilin: Oxydation 923 f.
- Monoamidodimethylanilindisulfid ($C_8H_{11}N_2S_2$): Darst., Eig. 921.
- Monoamidodimethylanilinmercaptan: Darst. als Spaltungsproduct des Methylenroths, Derivate, Condensationsproduct 918 f.; Supersulfid $C_{32}H_{40}N_8S_6$ 922.
- Monoamidodimethylanilinmercaptansulfosäure: Oxydation, gemischt mit Anilin 933.
- Monoamidodimethylanilinmercaptanzink: Darst., Eig. 918; Diazotierung 920; Verh. gegen Natriumsulfid 924; Oxydation, gemischt mit Anilin 933.
- Monoamidodimethylanilinsulfid: Oxydation, gemischt mit Diäthylanilin 932.
- p-Monoamidodimethylanilinthiosulfosäure: Bild. 918; Verh. gegen Natron 921 f.; Darst. als Spaltungsproduct des Methylenroths, Eig., Salze, Const. 922.
- Monoamidodimethylanilinthiosulfosäure: Oxydation, gemischt mit Diäthylanilin 931; Oxydation, gemischt mit o-Toluidin 933.
- Monoamidodimethylmercaptan: Oxydation, gemischt mit Phenolen 935.
- o-Monoamidodiphenylamin: Darst., Eig. 1666.
- p-Monoamidodiphenylamin: Darst., Derivate, Condensationsproducte mit Aldehyden, Sulfharnstoff, Chinonimid-derivat 953 ff.; Oxydation 955.
- Monoamidodiphenyl-m-phenylendiamin: Darst., Eig. 940.
- Monoamidoisopropylinden: Darst., Eig., Salze 1003.
- m-Monoamido - p - kresolmethyläther: Darst. von Derivaten 1406 f.
- o-Monoamido-p-kresolmethyläther: Darstellung 1408.
- Monoamidomethylinden: Const. für die Base $C_{10}H_{11}N$ 1001.
- Monoamidomethylthiazol: Verh. gegen salpetrige Säure 849.
- Monoamidomethylthiazolcarbonsäure: Darst., Eig., Salze 852.
- Monoamidomethylthiazolcarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 852.
- Monoamidomethylthiazolcarbonsilber: Darst., Eig. 853.
- o-Monoamidomonoacetylphenylhydrazin: Darst. 1277.
- α -Monoamidonaphthalinazobenzol: Einw. von p-Phenylendiamin 2851.
- α -Monoamidonaphthalinazotoluol: Einw. von p-Phenylendiamin 2851.
- Monoamidonaphthalinsäure: Bild. 1445; Darst. aus Trioxy- α -naphthylamin 1639; Entstehung aus Amidooxynaphtochinonimid 1640.
- α -Monoamido- β -naphtol: Bild., Nachw., Verh. gegen Essigsäure, gegen Benzoesäure 1126; Bild. 1127.
- β - δ -Monoamidonaphtol: Darst., Eig. 2670.
- Monoamido- β -naphtolhydrochlorat: Bildung 1127.
- Monoamido-o-oxychinolin: Bild. 1022.
- Monoamidooxynaphtochinon: Darst. 1425 f.
- Monoamidooxy- α -naphtochinon: Bild. von Oximen 1621.
- Monoamidooxynaphtochinonimid - Kalium: Darst., Eig. 1640.
- Monoamidooxynaphtochinonoxim: Darstellung aus Amidonaphthalinsäure, Reduction 1640.
- Monamidophenazin: Darst., Eig., Chloroplatinat 885.
- p-Monoamidophenetol: Darst. 2669.
- o-Monoamidophenol: Verh. gegen Phenacylbenzoylessigäther 811; Verh. gegen Bromdinitrobenzol 935, gegen Bromwasserstoff beim Erhitzen 935 f., gegen Aethylenchlorhydrin 1006; gegen Aceton 1041 f.; Einw. von Chlor 1385 ff.; Verh. gegen Monobromnitrobenzoesäure 1667.
- p-Monoamidophenol: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.)

- 49, 50; Oxydation 894; Verh. gegen Aceton 1043 f.
- o-Monoamidophenoxylessigsäureanhydrid: Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1762.
- o-Monoamidophenylmercaptan: Verh. gegen salpetrige Säure 921; Darst. der Homologen 1366 f.
- p-Monoamidophenylpiperidin: Anw. zur Farbstoffbild. 2858.
- p-Monoamidophenyltolylamin: Darst., Eig., Condensation 946.
- Monoamidopiaselenol: Darst., Eig. 1060.
- Monoamidopropiophenon: Darst., Eig. 1736; Salze 1736 f.; Verh. gegen Ammoniak 1737.
- p-Monoamidoresorcin - Dimethyläther: Darst., Eig. 1413.
- p-Monoamidoresorcin - Monomethyläther: Darst., Eig. 1415.
- Monoamidosalicylsäure: Darst., salzsaures Salz, Eig. 1120; Diazoverb., Einw. von Bromwasserstoff 1121; Bild. 1123; Darst., Chlorhydrat, Verh. gegen Anilin 1688, 1690.
- μ-Monoamidoselenazol, Darst., Eig., Salze 856.
- Monoamidoterephtalsäure: Darst. 1742.
- m-Monoamidotetraalkyldiamidotriphenylmethanderivate: Darst., Farbstoffbild. 2852.
- Monoamidotetraoxybenzol: Bild., Chlorhydrat 1628.
- Monoamidothiazol: Verh. gegen salpetrige Säure 848.
- o-Monoamido-p-tolubenzylamin: versuchte Darst. 1063.
- o-Monoamido-p-tolunitril: Darst., Eig., Derivate 1062 f.; Verh. gegen Kali 1064, 1065.
- o-Monoamido-p-toluylsäure (m-Homanthranilsäure): Darst., Eig., Verh., Salze 1065; Verh. gegen Harnstoff 1066.
- o-Monoamido-p-toluylsäureamid: Darst., Eig., Verh. gegen Ameisensäure, gegen Essigsäureanhydrid 1064; Verh. gegen Harnstoff 1066 f.
- o-Monoamidotolylmercaptan: Darst., Verh. 1367.
- Monoamidotrichlordiacetyl: Darstellung, Schmelzp., Lösl., Verh. 1543 f.
- Monoamido-m-xylol: Verh. gegen Schwefel 870.
- Monoamido-p-xylol: Verh. gegen Schwefel, Bild. einer Thiobase 871.
- m-Monoamidozimmtsäure: Umwandl. in Mononitro-m-oxyzimmtsäure 1754; Umwandl. in m-Chinaldinacrylsäure 1819 f.
- o-Monoamidozimmtsäure: Condensation mit Paraldehyd 1825.
- p-Monoamidozimmtsäure: Umwandl. in p-Cumarsäure 1760.
- Monobarytraffinosat: Darst., Eig. 200.
- Monobenzil - m-mononitrophenylhydrazin: Darst. 1280.
- Monobenzoyldiamidohydroxynaphtylphenyl: Darst. 1128.
- Monobenzoyl-β-naphtylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1301.
- α-Monobenzylhydroxylamin: Corst. 1146; Bild., Einw. von Jodwasserstoff 1159.
- β-Monobenzylhydroxylamin: Corst. 1146; Bild. 1158; Eig., Einw. von Benzaldehyd 1159.
- Monobenzylphosphinsäure: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1481.
- Monobenzylphosphins. Silber: Darst., Eig. 1481.
- Monobromacetaldehyd: Darst. 1346.
- m-Monobromacetamidocuminsäure-Methyläther: Darst., Eig. 842.
- Monobromacetanilid: Darst., Eig. 843.
- Monobromacetophenon: Verh. gegen Selencyankalium 854, gegen Selenharnstoff 855; Verh. gegen Selenbenzamid 858 f.; Zers. beim Verseifen 1792; Einw. von Thiophenolnatrium 1556, von Hydroxylamin 1556 f.
- m-Monobrom-o-acetoluid: Darst., Verh. 1668.
- Monobromacet-p-toluid: Darst., Eig. 840.
- p-Monobromacetxylid: Darst., Eig. 841.
- m-Monobrom-o-acetylamidobenzosäure: Darst. 1667; Eig. 1668.
- Monobromacetyl bromid: Verh. gegen Phenylglycin 1088 f.
- Monobromacetylphenylglycin: Darst., Einw. von Anilin 1089.
- Monobromacetyltetraäthylphloroglucin: Darst., Eig., Schmelzp., Krystallf. 1439.
- Monobromäthan: Bild. aus Methylalkohol mittelst Bromwasserstoff 1313.
- Monobromäthylacetessigäther: Spaltung 1346.
- Monobromäthylbenzamid: Darst., Eig. 786.
- Monobromäthylidenäthylenoxyd: Darst. 1345.
- β-Monobromäthylphenyläther: Verh. gegen Phtalimidkalium 1738.

- Monobromäthylphthalimid: Verh. gegen Anilin 788.
- (4)-Monobrom-(2)-äthyltoluol: Oxydation 1722.
- Monobromallylamin: Darst. von Salzen 790.
- Monobromallyldibromidtrimethylammoniumbromid: Darst., Eig. 794.
- Monobromallyltrimethylammoniumbromid: Darst., Salze, Dibromid 793 f.
- m-Monobrom-o-amidobenzoësäure: Darstellung 1667, 1668; Eig. 1668.
- β -Monobromamidobenzoësäure siehe m-Monobrom-o-amidobenzoësäure.
- 1,2,5-Monobromamidobenzolsulfosäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 62.
- 1,3,4-Monobromamidobenzolsulfosäure: versuchte Best. der AffinitätsgröÙe 62.
- m-Monobrom-o-amidochinolin: Eig., Verh. 1015.
- p-Monobrom-ana-amidochinolin: Darst., Eig. 1935.
- α -Monobrom-p-amidochinolin: Darst., Eig. 1016.
- γ -Monobrom-ana-amidochinolin: Darst., Eig., Diazochloroplatinat 1012.
- o-Monobrom-p-amidothymol: Bild. aus dem Chinonoxim 1638.
- p-Monobromanilin: Einw. von Jodäthyl, von p-Nitrodiazobenzolchlorid 1133; Einw. auf m-Nitrodiazobenzolchlorid 1134, auf p-Diazobenzolchlorid 1135; Einw. von p-Bromdiazobenzolchlorid 1136; Umwandl. in Bromchinolin 1934.
- Monobromanilinsulfosäuren: Umwandl. in Chinolinderivate 1927 f.
- Monobrom- α -p-azooxytoluol: Darst., Reduction 1143.
- Monobrom- β -p-azooxytoluol: Darst., Reduction 1144.
- m-Monobrombenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
- o-Monobrombenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
- Monobrombenzol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.; Einw. auf Zinnnatrium 1957, auf Wismuthnatrium 1965.
- p-Monobrombenzylacetat; Einw. von Brom 1360.
- o-Monobrombenzylbromid: Darst. 1360.
- p-Monobrombenzylbromid: Darst. 1360.
- p-Monobrombenzylcyanid: Verh. gegen Furfurol, gegen Benzaldehyd 659, gegen Anisaldehyd, gegen Amylnitrit 660.
- Monobrombenzylävalinsäure: Darst., Eig. 1802.
- Monobrombernsteinsäure: Bild. 1770; Verh. gegen Anilin 1772.
- Monobrombernsteinsäure - Aethyläther: Verh. gegen Anilin 1773.
- Monobrombrasilin: Darst. 2102.
- Monobrom- α -buttersäure-Aethyläther: Verh. gegen Triäthylamin 2600.
- Monobromcampher: Unters. der Isomeren 1610 f.; Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen, Lösl., Verh. 1611.
- o-Monobromcarvacrol-o-p-sulfosäure: Verh. gegen Chromsäure 1638.
- m-Monobromchinolin: Sulfonierung 1933.
- p-Monobromchinolin: Sulfonierung 1934; Nitrurung 1935.
- ana-Monobromchinolin: Darst., Eig., Oxalat, Nitrurung 1016; Sulfonierung 1931 f.
- γ -Monobromchinolin: Unters. der Derivate 1009; Einw. von Schwefelsäure 1929.
- Monobromchinline: Sulfonierungsregeln 1928.
- α -Monobromchinolin-Methyljodid: Kristallf. 1019.
- γ -Monobromchinolin-Methyljodid: Kristallf. 1019.
- ana-Monobromchinolin-o-sulfoamid: Darst., Eig. 1932.
- ana-Monobromchinolin-p-sulfoamid: Darst., Eig. 1933.
- γ -Monobromchinolin-m-sulfoamid: Darstellung, Eig. 1930.
- γ -Monobromchinolin-ana-sulfoamid: Darst., Eig. 1931.
- ana-Monobromchinolin-o-sulfochlorid: Darst., Eig. 1932.
- ana-Monobromchinolin-p-sulfochlorid: Darst., Eig. 1933.
- γ -Monobromchinolin-m-sulfochlorid: Darst., Eig. 1930.
- γ -Monobromchinolin-ana-sulfochlorid: Darst., Eig. 1930.
- Monobromchinolinsulfosäuren: Darst. 1927; Reduction 1928.
- m-Monobromchinolin-o-sulfosäure: Darstellung, Reduction 1933.
- o-Monobromchinolin-ana-sulfosäure: Darst., Reduction 1928.
- p-Monobromchinolin-o-sulfosäure: Darstellung, Eig., Salze, Bromirung, Reduction 1934.
- ana-Monobromchinolin-o-sulfosäure: Darst., Eig., Salze 1932; Verh. gegen Brom 1933.

- ana-Monobromchinolin - p - sulfosäure: Darst., Eig., Salze, Derivate 1933.
- γ -Monobromchinolin-m-sulfosäure: Darstellung, Eig., Reduction 1929; Salze 1930; Bromderivat 1931.
- γ -Monobromchinolin - ana - sulfosäure: Darst., Reduction 1929; Eig., Salze, Aether 1930; Bromderivat 1931.
- p - Monobromchinolin - o - sulfosäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1934.
- ana-Monobromchinolin - o - sulfosäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1932.
- ana-Monobromchinolin - p - sulfosäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1933.
- γ -Monobromchinolin - m - sulfosäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1930.
- γ -Monobromchinolin - ana - sulfosäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1931.
- ana-Monobromchinolin - o - sulfos. Baryum: Darst., Eig. 1932.
- ana-Monobromchinolin - p - sulfos. Baryum: Darst., Eig. 1933.
- γ -Monobromchinolin-m-sulfos. Baryum: Darst., Eig. 1930.
- γ -Monobromchinolin - ana - sulfos. Baryum: Darst., Eig. 1930.
- ana-Monobromchinolin - o - sulfos. Calcium: Darst., Eig. 1932.
- ana-Monobromchinolin - p - sulfos. Calcium: Darst., Eig. 1933.
- γ -Monobromchinolin-m-sulfos. Calcium: Darst., Eig. 1930.
- γ -Monobromchinolin - ana - sulfos. Calcium: Darst., Eig. 1930.
- p-Monobromchinolin-o-sulfos. Kalium: Darst., Eig. 1934.
- ana-Monobromchinolin-o-sulfos. Kalium: Darst., Eig. 1932.
- γ -Monobromchinolin-m-sulfos. Kalium: Darst., Eig. 1930.
- γ -Monobromchinolin-ana-sulfos. Kalium: Darst., Eig. 1930.
- ana-Monobromchinolin-o-sulfos. Kupfer: Darst., Eig. 1932.
- γ -Monobromchinolin-m-sulfos. Kupfer: Darst., Eig. 1930.
- γ -Monobromchinolin-ana-sulfos. Kupfer: Darst., Eig. 1930.
- ana-Monobromchinolin - o - sulfos. Natrium: Darst., Eig. 1932.
- ana-Monobromchinolin - p - sulfos. Natrium: Darst., Eig. 1933.
- ana-Monobromchinolin-o-sulfos. Silber: Darst., Eig. 1932.
- γ -Monobromchinolin - m - sulfos. Silber: Darst., Eig. 1930.
- Monobromcinnamol - m - toluylendiamin: Darst., Eig. 881.
- Monobromdesoxypranilpyrrolsäure siehe Brenzwein-p-bromanilsäure.
- Monobromdiamido - p - sulfotoluolsäure siehe Monobromdiamido-p-toluolsulfosäure.
- Monobromdiamido - p - toluolsulfosäure (Monobromdiamido - p - sulfotoluolsäure): Affinitätsgrösse (elektrische Leitfähigkeit) 63.
- p-Monobromdiazobenzol: Einw. von Methyl-p-nitranilin 1132.
- p-Monobromdiazobenzolchlorid: Bild. Einw. auf p-Nitroäthylanilin 1133, auf m-Nitromethylanilin 1134, auf m-Nitroäthylanilin, auf Methyl-p-toluidin 1135, auf p-Bromanilin 1136.
- Monobromdibenzylketon: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1586.
- 1,2,3-Monobromdinitrobenzol: Darst., Eig. 776.
- 1,2,4-Monobromdinitrobenzol: Verh. gegen o-Amidophenol, gegen Anilin 935.
- Monobromdinitrobenzylmethylketon: Darst. 1706; Eig., Verb. mit Phenylhydrazin 1707.
- Monobromdinitrophenylacetessigsäure-Aethyläther: Darst. 1702; Eig., Salze 1703; Verh. gegen Schwefelsäure 1705.
- Monobromdinitrophenylacetessigsäure-Aethyläther - Natrium: Darst., Eig. 1704.
- Monobromdinitrophenylacetone: Darst. 1706; Eig., Verb. mit Phenylhydrazin 1707.
- m-Monobromdinitrophenyllessigsäure: Darst., Eig., Krystallf. 1699; Verh. gegen Anilin 1699 f.; Salze, Const. 1700.
- m-Monobromdinitrophenyllessigsäure: Darst., Eig. 1670.
- Monobromdinitrophenylmalonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1698.
- m-Monobromdinitrotoluol: Bild. 1699. Verh. gegen Ammoniak 1700.
- Monobromdiphenyltetraazin: Darst., Eig. 1288.
- Monobromessigsäure: Affinitätsgrösse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Bild. 1440.
- Monobromfumarimid: Bild. 1770.
- Monobromgallussäure: Affinitätsgrösse (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- Monobromisobbernsteinsäure: Darst., Elektrolyse 294 f.
- Monobromisobuttersäuretrichlorid, tertiäres: Darst., Siedep., Lösl. 1532 f.

- Monobromisobutylidenäthylenoxyd: Darst. 1345.
- p - Monobromisonitrosobenzylcyanid: Darst., Eig., Salze 660.
- p - Monobromisonitrosobenzyleyanidnatrium: Darst., Eig. 660.
- Monobromisovaleriansäure-Aethyläther: Verh. gegen Silber 2602.
- Monobromisovaleridenäthylenoxyd: Darst. 1345 f.; Einw. von Kalilauge 1346.
- p - Monobrom - o - jod - o - nitrophenolcalcium: Darst., Eig. 1376.
- m-Monobrom-m-kresol: Bild. 1402.
- β -Monobrom-p-kresyläther: Darst. 1739.
- Monobrom - m - kresyl - Essigsäureäther: Darst. 1402.
- Monobromlävulinsäure - Aethyläther: Einw. von Thiophenolnatrium 1556.
- Monobromlapachon: Darst. aus Lapachosäure 1643.
- Monobrommaleinsäure: versuchte Berechnung der AffinitätsgröÙe 59.
- Monobrom-p-methoxyphenylessigsäure: Darst., Eig. 1714.
- (2) - Monobrom-(4) - methylanilin: Verh. bei der Sandmeyer'schen Reaction 1721.
- (2) - Monobrom - (4) - methylbenzoësäure: Darst., Eig., Salze 1721.
- (4) - Monobrom - (2) - methylbenzoësäure: Darst., Eig. 1722.
- (5) - Monobrom - (2) - methylbenzoësäure: Darst., Eig., Salze 1722.
- (4) - Monobrom - (2) - methylbenzoësäurenitril: Eig. 1722.
- (5) - Monobrom - (2) - methylbenzoësäurenitril: Eig. 1722.
- Monobrom-p-methyldesoxybenzoïn: Darstellung 1590.
- Monobrommethyloxindol: Darst., Eig., Verh. 1306 f.; Reduction zu Methyloxindol 1307.
- Monobrommethylphenylsulfon: Krystallf. 1886; Darst., Eig., Krystallf. 1892.
- Monobrommethylpiatriziol: Darst., Eig. 1061.
- Monobrommethyl-p-tolylsulfon: Darst., Krystallf. 1892 f.
- p-Monobrommonoäthylanilin: Einw. von p-Nitrodiazobenzolchlorid 1133; Einw. von m-Nitrodiazobenzolchlorid 1135.
- Monobrommonomethylanilin: Einw. des Oxalats auf m-Nitrodiazobenzolchlorid 1134.
- p-Monobrommonomethylanilin: Bildung 1133; Einw. auf p-Diazotoluol 1135.
- ω -Monobrom-p-monosnitroacetophenon: Darst., Schmelzp., Lösl., Verb. mit Phenylhydrazin 1557 f.
- Monobrommononitrobenzanilid: Darst. 1665.
- Monobrommononitrobenzoylchlorid: Verh. gegen Anilin 1665.
- Monobrommononitrodiazoamid: Aethylierung 1134.
- p-Monobrom - m - mononitrodiazoamidobenzol: Aethylierung 1135.
- β_1 - β_3 - Monobromnaphthalinsulfoamid: Darst., Eig. 1926.
- β_1 - β_3 - Monobromnaphthalinsulfochlorid: Darst., Eig. 1926.
- β - Monobromnaphthalin - α - sulfosäure: Bild. 1925.
- β_1 - α_4 - Monobromnaphthalinsulfosäure: Darst., Const. 1926.
- β_1 - β_3 - Monobromnaphthalinsulfosäure: Darst., Salze 1925 f.
- β_1 - α_4 - Monobromnaphthalinsulfos. Kalium: Darst., Eig. 1926.
- β_1 - β_3 - Monobromnaphthalinsulfos. Ammonium: Darst., Eig. 1925.
- β_1 - β_3 - Monobromnaphthalinsulfos. Kalium: Darst., Eig. 1925.
- γ -Monobromnicotinsäure: Darst., Eig., Salze, Const. 1029, 1030.
- γ -Monobromnicotins. Calcium: Darst., Eig. 1029.
- γ -Monobromnicotins. Silber: Darst., Eig. 1029.
- Monobromnitroäthan: Verh. gegen Zinkmethyl 774.
- p-Monobrom-m-nitrobenzanilid: Darst., Eig., Verh. gegen Anilin 1665.
- Monobromnitrobenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- p-Monobrom - m - mononitrobenzoësäure: Einw. auf Anilin 1664; Verh. gegen Toluidin, gegen Amidophenol 1667.
- o-Monobromnitrobenzol: Verh. gegen Tetrahydrochinolin 1031.
- m-Monobrom-o-nitrochinolin: Krystallf. 1019.
- p-Monobrom-ana-nitrochinolin: Darst., Eig., Reduction, Oxydation, Const. 1935.
- α - Monobrom - p - nitrochinolin: Darst., Chloroplatinat 1016.
- γ - Monobrom - o - nitrochinolin: Darst., Eig., Krystallf. 1009.
- γ -Monobrom-ana-nitrochinolin: Darst., Eig., Derivate 1010.
- γ -Monobrom-y-nitrochinolin: Krystallf. 1019.

- γ -Monobrom-ana-nitrochinolin-Aethyljodid: Darst., Eig., Krystallf. 1011.
 γ -Monobrom- x -nitrochinolin-Aethyljodid: Krystallf. 1020.
 γ -Monobrom-ana-nitrochinolin-Methylchlorid: Darst., Eig. 1010 f.
 p -Monobrom-ana-nitrochinolin-Methyljodid: Darst., Eig. 1935.
 γ -Monobrom-ana-nitrochinolin-Methyljodid: Darst., Eig. 1010.
 γ -Monobrom- x -nitrochinolin-Methyljodid: Krystallf. 1020.
 γ -Monobrom- x -nitrochinolin-Methyljodid-Aethylalkohol: Krystallf. 1020.
 γ -Monobrom- α -nitrochinolin-Methyljodid-Benzylalkohol: Krystallf. 1020 f.
 γ -Monobrom- x -nitrochinolin-Methyljodid-Isoamylalkohol: Krystallf. 1020.
 γ -Monobrom- x -nitrochinolin-Methyljodid-Isobutylalkohol: Krystallf. 1020.
 γ -Monobrom- x -nitrochinolin-Methyljodid-Isopropylalkohol: Krystallf. 1020.
 γ -Monobrom- x -nitrochinolin-Methyljodid-Propylalkohol: Krystallf. 1020.
 p -Monobrom- o -nitrodiphenylsemicarbazid: Darst., Eig., Verh. 1282.
 γ -Monobrom- a -nitro- n -methylchinolinhydroxyd: Darst., Eig., Alkoholverbindungen 1011 f.
 p -Monobrom- o -nitrophenylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1281.
 Monobromoxyltoluol siehe m -Monobrom- m -kresol.
 Monobrompentamethylbenzol: Einw. von Chloramseisensäureester 1798.
 β -Monobromphenetol: Verh. gegen Phtalimidkalium 1738.
 p -Monobrom- α -phenethyltriazin: Darstellung, Eig., Verh. 1282.
 m -Monobromphenol: Bild. 1402.
 p -Monobrom- α -phentriazin: Darst., Eig., Verh. 1282.
 α - p -Monobromphenylanisacrylsäurenitril: Darst., Eig. 860.
 Monobromphtalsäure: Bild. 1926.
 Monobrompiperidin: Darst., Eig. 1975.
 Monobrompropan: Bild. aus Propylalkohol mittelst Bronnwasserstoff 1315.
 Monobrompropionsäure: Verh. gegen aromatische Amine 2603.
 α -Monobrompropionsäure-Aethyläther: Einw. auf benzolsulfinsaures Natrium 1893, auf p -toluolsulfinsaures Natrium 1895; Verh. gegen Triäthylamin 2600, gegen Cyankalium 2604.
 Monobrompropionsäureester: Verh. gegen Silber 2602.
 Monobrompropiophenon: Verh. gegen Phtalimidkalium, Eig., Verh. 1737.
 Monobrompropylmethylketon: Darst. 1338.
 Monobrompseudobutylen: Darst., Eig. Verh. 704; Bild. aus Bromwasserstoff Crotonylen 706.
 Monobrompseudocumol, benachbarte Bild. aus dem symmetrischen dar. Umlagerung 770.
 Monobrompseudocumol, symmetrische Umlagerung durch Schwefelsäure 770.
 Monobrompseudocumolsulfamid: Darst. Eig. zweier isomerer Verbb. 770 f.
 Monobrompseudocumolsulfosäuren: Darst., Const., Salze zweier isomerer 770.
 Monobrompyridin: Darst. 818.
 Monobrompyridindicarbonsäure: Darst. Eig., Salze 1029 f.
 Monobrompyridindicarbons. Blei: Darstellung, Eig. 1029.
 Monobrompyridindicarbons. Calcium: Darst., Eig. 1030.
 Monobromsalicylaldehyd: Bild. aus Isosalicylaldehyd, Schmelzp. 1513; Einw. von Acetylchlorid 1514.
 Monobromsalicylsäure: Bild. 1121. Einw. von Essigsäureanhydrid 1517.
 α -Monobromstyrol: Bild. 1717.
 Monobromsuccinimid: Darst., Eig. Verh. 1770.
 α -Monobromtetraäthylphloroglucin: Darst. 1437; Schmelzp., Krystallf. 1437 ff.; Const. 1440 f.
 β -Monobromtetraäthylphloroglucin: Darst. 1437; Schmelzp., Krystallf. 1437 ff.; Const. 1440 f.
 β -Monobromtetraäthylphloroglucinkalium: Darst., Eig. 1438.
 β -Monobromtetraäthylphloroglucinnatrium: Darst., Eig. 1438.
 m -Monobromthymochinon (m -Methyl): Darst., Eig., Oxim 1638.
 o -Monobromthymochinon (o -Methyl): Darst., Eig. 1637.
 o -Monobromthymochinonoxim (o -Methyl): Darst. 1637 f.; Eig., Oxydation Reduction, Acetylierung 1638.
 p -Monobrom- o -toluchinolin: Darst., Eig., Hydrirung, Salze 1034.
 Monobrom- o -toluidin: Krystallf. 866.
 m -Monobrom- o -toluidin: Verh. gegen o -Nitrophenol und Glycerin 1034.
 m -Monobrom- p -toluidin: Bild. aus p -Toluidin 864; Bild. 1143; Verh. bei der Sandmeyer'schen Reaction 1720 f.

- o-Monobrom-p-toluidin: Bild. 1144.
 m-Monobrom-p-tolunitril: Eig. 1722.
 o-Monobrom-p-tolunitril: Darst., Eig. 1720 f.
 a-m-Monobrom-o-tolunitril: Darst., Eig. 1722.
 m-Monobromtoluol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.
 o-Monobromtoluol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.; Chlorirung 763.
 p-Monobromtoluol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.; Chlorirung 763; Einw. auf Wismuthnatrium 1867.
 a-m-Monobrom-o-toluylsäure: Darst. 1722.
 o-Monobrom-p-toluylsäure: Darst., Eig., Salze 1721.
 p-Monobromtoluylsäure: sogenannte, Const. 1721.
 o-Monobrom-p-toluyls. Calcium: Darst., Eig. 1721.
 o-Monobrom-p-toluyls. Natrium: Darst., Eig. 1721.
 Monobromtrimethylcarbinol: Darst., Eig., Verh. 1326 f.; Zers. 1327.
 β-Monobromtrimethylendiamin: Darst. von Salzen 796 f.
 Monobromtrinitrophenylsäure: Bild. 1706.
 Monobromtrinitrophenylmalonsäure-Aethyläther: Darst. 1702; Salze 1703 f.; Verh. gegen Natriummalonsäureäther 1705, gegen Schwefelsäure 1706.
 Monobromtrinitrophenylmalonsäure-Aethyläther-Natrium: Darst., Eig., 1703 f.
 m-Monobromtrinitrotoluol: Bild. 1706.
 Monobromvaleraldehyd: Darst. 1346.
 Monobromxanthon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1577.
 (4)-Monobrom-o-xylol: Oxydation 1722.
 α-Monobromzimmtsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
 β-Monobromzimmtsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
 Monocarbanilidomethylpropylglyoxim: Darst. 1184.
 Monochloracetal: Verh. gegen Thiacetamid 847.
 Monochloracetamid: Einw. auf Anilin 1091.
 m-Monochloracetamidocuminsäure-Methyläther: Darst., Eig. 842.
 Monochloracetessigsäure - Aethyläther: Verh. gegen Thiacetamid 846, gegen Sulfoharnstoff 850, gegen Selencyankalium 853 f., gegen Selenharnstoff 856 f., gegen Selenbenzamid 859.
 α-Monochloracetessigsäure-Aethyläther: Anw. zur Synthese der Citronensäure 2601.
 γ-Monochloracetessigsäure-Aethyläther: Anw. zur Synthese der Citronensäure 2601.
 Monochloraceton: Verh. gegen Selencyankalium 853 f.; Einw. von Thiophenolnatrium 1555 f.
 Monochloracetophenoncarbonsäure: Darst. 1598; Darst., Schmelzp., Lösl. 1600 f.
 Monochloracetophenoncarbonsäureanilid: Darst., Schmelzp., Lösl. 1598 f.
 Monochloracetophenoncarbonsäure-Methyläther: Darst., Schmelzp. 1600 f.
 Monochloracet-o-tolylglycin: Verh. gegen Anilin 848, gegen p-Toluidin 843 f.
 Monochloracetylphenylglycin: Darst., Eig. 839 f.
 Monochloräthylamidophenol: Bild. 1007.
 Monochloräthylenbromür: Darst. 1321.
 Monochloräthyliden-p-mononitrobenzylamidoxim (p-Nitromonochloräthylidenbenzenylamidoxim): Darst., Eig. 1203.
 Monochlorameisensäure - Aethyläther: Verh. gegen m-Homoanthranilsäure 1669, gegen Anthranilsäure 1669 f.
 Monochloramidooxychinonimid: Darst., Eig., Salze 1378; Darst., Eig., Verh. 1626.
 m-Monochloranilin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51.
 o-Monochloranilin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51.
 p-Monochloranilin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51; Bild. 863.
 m-Monochlorbenzaldehydphenylhydr-azon: Best. des Stickstoffs 2431.
 p-Monochlorbenzanilid: Bild. 1148.
 m-Monochlorbenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
 o-Monochlorbenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55; Bild. 1879.
 p-Monochlorbenzoësäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
 p-Monochlorbenzoësäureanilid: Bild. aus p-Chlorbenzophenonoxim 1148.
 Monochlorbenzol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.; Bild. 1103, 1104;

- Einw. von Benzoylchlorid 1147; Bild. 1371; Einw. auf Phenylborchlorid 1945.
- p-Monochlorbenzoldiazoamido-p-toluol: Methylierung 1136.
- o-Monochlorbenzonitril: Darst., Ver-seifung 1879.
- p-Monochlorbenzophenon: Darst., Einw. von Hydroxylamin 1147.
- p-Monochlorbenzophenonoxim: Darst., Eig., Einw. von Phosphorpentachlorid 1147; Einw. von Salzsäure, Schwefel-säure 1148.
- Monochlorbromanilsäure: Bild. 1383 f., 1624.
- o-Monochlor-o-brombenzoesäure: Eig., Salze, Gewg. 764.
- o-Monochlor-p-brombenzoesäure: Darst., Salze 763.
- m-Monochlor-p-brombenzoesäure: Dar-stellung, Salze 763 f.
- p-Monochlor-o-brombenzoesäure: Bild., Salze 764.
- Monochlorbromdinitro-p-xylo: Darst., Eig., Verh. 767.
- Monochlorbrom-p-nitrophenol: Bild. 1374; Darst., Eig., Salze 1375 f.
- o-Monochlor-o-brom-p-nitrophenol: Bild. 1374.
- o-Monochlor-p-brom-o-nitrophenol: Verh. beim Erhitzen, Isomeriewechsel, Bild. 1374; Nitrierung 1375.
- p-Monochlor-o-brom-o-nitrophenol: Bild., Salze 1375.
- Monochlorbrom-p-nitrophenolbaryum: Darst., Eig. 1375.
- Monochlorbrom-p-nitrophenolcalcium: Darst., Eig. 1375.
- p-Monochlor-o-brom-o-nitrophenol-calcium: Darst., Eig. 1375, 1376.
- Monochlorbrom-p-nitrophenolkalium: Darst., Eig. 1374 f., 1375.
- p-Monochlor-o-brom-o-nitrophenol-kalium: Darst., Eig. 1375.
- Monochlor-p-bromnitrotoluol: Darst. eines neuen, Eig. 764.
- m-Monochlor-p-bromnitrotoluol: Darst., Eig. 764.
- o-Monochlor-p-bromnitrotoluol: Darst., Eig. 764.
- Monochlorbromnitrotoluylsäure: Darst., Eig., Baryumsalz 768.
- Monochlorbromnitro-p-xylo: Darst., Eig., Verh. 767 f.
- o-Monochlor-p-bromphenol: Verh. gegen Salpetersäure 1374 f.
- Monochlorbromterephthalsäure: Darst., Eig., Baryumsalz 768.
- o-Monochlorbromtoluol: Bild. 763.
- p-Monochlor-o-bromtoluol: Bild. 763.
- Monochlor-p-bromtoluole: Darst. von zwei isomeren 763.
- Monochlorbrom-p-toluylsäure: Darst., Eig. 768.
- Monochlorbrom-p-xylo: Darst., Eig. 766.
- Monochlorcampher: Molekulargewichtsbest. nach Raoult 133; Unters. der Isomeren 1610 f.; Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen, Lösl., Verh. 1611; Einw. von Ammoniak 1611 f.
- Monochlorcamphorylchlorid: Bild. 1778.
- γ-Monochlorchinaldin: Additions-product mit Jodmethyl 1024.
- Monochlorchinolin: Darst. aus Kynurin, Eig. 1023.
- α-Monochlorchinolin: Verh. gegen Phtalimidkalium 1739.
- Monochlorconiin: Darst., Eig., Einw. von Alkalien 1975.
- α-Monochlorcrotonsäure: Affinitäts-größe (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- β-Monochlorcrotonsäure: Affinitäts-größe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
- Monochlorcymol: Oxydation 1718.
- Monochlor-p-diacetamidochinon: Darst., Eig., Verh. 1625.
- Monochlor-p-diacetamidohydrochinon: Darst., Eig., Verh. 1625.
- Monochlordiacetyl: Darst., Siedep. 1533 f.
- Monochlordiacetylglyoxylsäure: Darst., Eig. 1630.
- Monochlor-p-diamidohydrochinon: Dar-stellung des Chlorhydrats 1625.
- Monochlordiamidoresorcin: Bild. des Zinndoppelsalzes 1378; Bild. des Chlorhydrats 1626.
- p-Monochlordiazobenzolchlorid: Bild. Einw. auf Methyl-p-toluidin 1136.
- Monochlordibromacetamid: Molekular-verb. mit Tribromacetamid 1381.
- o-Monochlordibrombenzoesäure: Darst., Eig., Baryumsalz 765.
- o-Monochlordibromtoluol: Darst., Eig., Oxydation 765.
- Monochlordibrom-p-xylo: Darst., Eig. 766.
- Monochlordiketooamylcarbonsäure: Darst., Schmelzp., Silbersalz, Di-hydraton 1382.
- Monochlordiketopentamethylen: Darst., Eig. 1383.
- Monochlor-o-diketopentamethylen: Bild. von Derivaten 1379.
- Monochlor-1, 2-diketopentamethylen:

- Einw. von Ammoniak, von Schwefelwasserstoff 1383 f.
- Monochlor-o-diketopentamethylenazin: Darst., Eig. 1383.
- Monochlor-1,2-diketopentamethylenatrium: Verh. gegen Schwefelwasserstoff 1385.
- Monochlordiketopentamethylenoxycarbonsäure: Darst., Eig. 1630.
- Monochlordiketopentamethylenoxycarbons. Ammon: Darst., Eig. 1630.
- Monochlor- α -dinitrobenzol: Einw. auf Phenylhydrazin 1283.
- Monochlordinitrophenol: Verh. mit aromatischen Basen 866.
- o-Monochlordinitrophenol: Bild. 1374.
- o-Monochlor-o-p-dinitrophenol: Darst., Eig. 1375.
- p-Monochlordinitrophenol: Darst., Eig. 1375.
- o-Monochlor-o-p-dinitrophenolkalium: Darst., Eig. 1375.
- p-Monochlordinitrophenolkalium: Darstellung, Eig. 1375.
- Monochlordinitroresorcin: Darst., Eig. 1377 f.; Darst., Eig., Verh. 1626.
- o-Monochlor-(3,5)-dinitro-p-toluylsäure: Darst., Eig. 1719 f.
- o-Monochlor-(3,5)-dinitro-p-toluylsaures Baryum: Darst., Eig. 1719 f.
- Monochlordioxychinon: Synthese 1377 f.; Kaliumsalz 1378; Bild. 1624, 1626.
- Monochlor-p-dioxychinon: Darst., Eig., Verh. 1624.
- Monochlordioxychinondiimid: Darst., Eig., Verh. 1624.
- Monochlordiphosphorselenin $[SO(C_6H_4Cl)_2]$: Darst., Eig. 1942.
- Monochloressigsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Verh. gegen Selencyankalium 854 f., gegen Selenharnstoff 857, gegen Aethylendiphenyldiamin 1081, gegen Aethylendi-p-tolylamin 1082, gegen Phenetidin 1083, gegen Anilin 1085 f., gegen Phenylglycinanilid, Phenylglycin 1086, gegen Anilin 1086 f.; Einw. auf α -Naphtylamin 1090, auf α - und β -Naphtylamin 1813.
- Monochloressigsäure-Aethyläther: Verh. gegen Phenylglycinanilid 1087; Einw. auf α -Naphtylamin 1090, auf Benzenylamidoxim 1245.
- Monochloressigs. Benzamidin: Darst., Eig. 827.
- Monochloressigs. Natrium: Verh. gegen Benzaldehyd 1752.
- Monochlorfumars. Ammon: Krystallf. 2603.
- Monochlorhydrin: Einw. auf Trimethylamin 2030.
- α -Monochlorisocrotonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
- β -Monochlorisocrotonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
- Monochlorjodanilsäure: Darst., Eig., Verh. 1624 f.
- Monochlorkohlensäure - Aethyläther: Einw. auf p-Homobenzenylamidoxim 1207, auf Xylenylamidoxim 1211, auf Phenylhydrazin 1257.
- Monochlor-p-kresol-Methyläther: Darstellung, Eig. 1406; Siedep. 1409.
- o-Monochlor-p-methylbenzamid: Darst., Eig. 1717 f.
- (2)-Monochlor-(4)-methylbenzoesäure: Darst. 1717.
- (2)-Monochlor-(4)-methylbenzonitril: Darst., Eig. 1717.
- Monochlormethylinden: Darst., Eig., Oxydation 1001.
- Monochlormethylphenylsulfon: Darst., Eig. 1890; Bild. 1891.
- Monochlormethyl-p-tolylsulfon: Darst., Krystallf. 1890; Bild. 1891.
- m-Monochlor- α -methylzimtaldehyd-phenylhydrazon: Best. des Stickstoffs 2431.
- Monochlormonobrom-p-xylol: Darst., Eig. 766.
- m-Monochlor-p-monomethylanilin: Verh. gegen Kupfercyanür und Salzsäure 1720.
- p-Monochlormonomethylanilin: Einw. auf Diazo-p-toluolchlorid, Bild. 1136.
- m-Monochlormononitrobenzol: Bild. 1115.
- Monochlormononitrosonaphtoresorcin: Darst. 1425.
- o-Monochlor- α -m-mononitro-p-toluylsäure: Darst., Baryumsalz, Verh. beim Nitriren 1719.
- Monochlornaphtalinsäure: Einw. von Hydroxylamin 1425.
- β -Monochlor- α -naphtoesäure: Darst., Eig., Salze 1789; Reduction 1789 f.
- β -Monochlor- α -naphtoesäure-Methyläther: Darst., Eig. 1789.
- β -Monochlor- α -naphtoes. Calcium: Darstellung, Eig. 1789.
- Monochlor- β -naphtol: Darst., Eig. 1424.
- β -Monochlornaphtotrichlorid: Darst., Eig. 1789.
- Monochlornitroanilsäure (Mononitrochloranilsäure): Darst., Eig. 1625.

- o-Monochlor-p-nitrobenzaldehyd: Darst., Schmelzp., Einw. von Natriummetholat 1497.
- o-Monochlornitrobenzol: Verh. gegen Anilin, gegen Benzidin 936.
- p-Monochlornitrobenzol: Verh. gegen Tetrahydrochinolin 1030 f.
- o-Monochlor-p-nitrobenzylbromid: Darstellung, Schmelzp. 1497.
- α -Monochlornitrocampaer: Const., Einw. von Natrium 1609; Einw. von Zinkkupfer 1609 f.
- m-Monochlor-p-nitrotoluol: Const. 1498.
- o-Monochlor-p-nitrotoluol: Einw. von Brom 1497; Const. 1498.
- o-Monochloroxanilsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 58.
- p-Monochloroxanilsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 58.
- Monochloroxy- α -naphthochinon: Bild. von Oximen 1621.
- Monochlorpentabromaceton: Bild., Verh. 1379 ff.; Darst., Eig. 1380 f.
- Monochlorphenol: Bild. aus Phenylacetat 1360.
- Monochlorphenylphenylselenoxyd: Darstellung, Eig. 1371 f.
- α -Monochlor- α -phenylsulfopropionsäure: Darst., Eig., Zers. beim Kochen mit Wasser 1894.
- Monochlorphthalsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Monochlor- α -pipercolin: Darst. 1976.
- Monochlorpiperidin siehe Piperylenchlorstickstoff.
- β -Monochlorpyridin: Bild. 1383; Bild., Pikrinsäureverb., Quecksilberdoppelsalz, Goldsalz 1385.
- m-Monochlorsuccinanilsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- o-Monochlorsuccinanilsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- p-Monochlorsuccinanilsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Monochlortetramethyläthylen: Darst., Eig., Zers. mit Wasser im Rohre 708.
- Monochlor-o-toluidin: Bild. 863.
- m-Monochlor-p-toluidin: Bild. aus p-Toluidin 863.
- o-Monochlor-p-toluidin: Bild. aus p-Toluidin 863; Umwandl. in Monochlor-methylbenzoesäure 1717.
- m-Monochlor-p-tolunitril: Darst., Eig. 1720.
- m-Monochlortoluol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.
- o-Monochlortoluol: sp. G., Molekularrefraction 760 f., Bromirung 763.
- p-Monochlortoluol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.
- m-Monochlor-p-toluyamid: Darst., Eig. 1720.
- m-Monochlor-p-toluylsäure: Bild. 1720.
- o-Monochlortoluylsäure: Darst. 1717; Verh., Salze 1718; Nitroverbindungen 1719.
- ω -Monochlor-p-toluylsäure: Darst., Eig. Kupfersalz 662 f.
- o-Monochlor-p-toluylsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1720.
- ω -Monochlor-p-toluylsäureamid: Darst., Eig., Umsetzung mit Cyankalium 662.
- o-Monochlortoluyls. Natrium: Darst., Eig. 1718.
- Monochlortribrom-p-xylol: Darst., Eig. 766 f.
- Monochlor-p-xylol: Darst., Eig. 766.
- Monochlorzimmtsäure: Alloisomerie 1751; Darst., Const. der isomeren 1751 f.
- α -Monochlorzimmtsäure: Darst. 1751; Eig. 1753.
- β -Monochlorzimmtsäure: Darst. 1751; Eig., Salze 1753.
- α -Monofluornaphtalin: Darst., Eig. 773, 1911.
- β -Monofluornaphtalin: Darst., Eig. 773.
- Monofluornaphtalinsulfamid: Darst., Eig. 1911.
- Monofluornaphtalinsulfobromid: Darst., Eig. 1911.
- 1,5-Monofluornaphtalinsulfosäure: Darstellung, Eig. 1910 f.; Ester 1911.
- 1,5-Monofluornaphtalinsulfosäurechlorid: Darst. 1910 f.; Eig., Zers. mit Wasserdampf 1911.
- Monohydrazobenzil: Einw. von Quecksilberoxyd 1102.
- Monohydroisatin: Einw. von Quecksilberoxyd 1102.
- Monohydroxamsäuren: charakteristische Reaction mit Eisenchlorid 1646.
- Monojodacetaldehyd: Darst., Eig., Verh. 1457 f.; Einw. von Silberacetat, von p-Toluidin 1458.
- Monojodacetaldehyddisulfid: Darst., Eig. 1458.
- Monojodäthyliden-Di-p-kresyldiamin: Darst., Eig. 1458.
- Monojodäthyliden-Diphenyldiamin: Darstellung, Eig. 1458.
- Monojodaldehyde: Bildungsweise 1457.
- o-Monojod-p-amido-o-kresol: Bild., Oxydation 1901.

- Monojodamidothymol: Bild. aus Jodthymochinonmonoxim 1636; Bild., Zinndoppelsalz 1900.
 Monojodamylidendiphenyldiamin: Darstellung, Eig. 1461.
 Monojodamylidenphenylmonamin: Darstellung, Chlorhydrat 1461.
 Monojodbenzol: sp. G., Molekularrefraction 760 f.
 Monojodcarvacrol-p-sulfonsäure: Verh. gegen Oxydationsmittel 1637.
 Monojoddinitroanilin: Darst., Eig. 777.
 1,2,3-Monojoddinitrobenzol: Darst., Eig. 776.
 1,3,4-Monojoddinitrobenzol: Darst., Eig. 777.
 Monojodessigsäure: Bild. aus Jodaldehyd 1458.
 Monojodguajacol: Bild. 1396.
 Monojodisobuttersäuretrichlorid, teräres: versuchte Darst. 1533.
 Monojodisobutyliden - Diphenyldiamin: Bild. 1460.
 Monojodisobutyraldehyd: Darst., Eig., Disulfidverb. 1459 f.
 Monojodisovaleraldehyd: Darst., Eig., Disulfidverb. 1460; Const., Verh. gegen Anilin 1461.
 Monojod-m-kresol: Darst., Eig. 1419.
 Monojod-p-kresol: Bild. 1419.
 o-Monojod-o-kresol-p-sulfosäure: Oxydation 1900 f.
 Monojodmethylphenylsulfon: Krystallf. 1886; Bild., Einw. von benzolsulfins. Natrium 1887.
 Monojodmethyl-p-tolylsulfon: Krystallf. 1886.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfoamid: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfobromid: Darstellung, Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfochlorid: Darstellung, Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfosäure: Darst., Salze, Aether, Chlorid, Bromid, Amid 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfosäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfosäure-Methyläther: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfosäure-Isopropyläther: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfosäure-Propyläther: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Ammonium: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Baryum: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Blei: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Calcium: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Kalium: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Kupfer: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Mangan: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Natrium: Darst., Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Silber: Darstellung, Eig. 1912.
 1,5-Monojodnaphtalinsulfos. Zink: Darstellung, Eig. 1912.
 Monojodönanthaldehyd (Monojodönanthol): Darst., Eig. 1461.
 Monojodönanthylidendiphenyldiamin: Darst., Eig. 1461.
 Monojodpropionaldehyd: Darst., Eig., Const. 1459.
 β -Monojodpropionsäure: Bild. 1459.
 Monojodpropyliden - Diphenyldiamin: Darst., Eig. 1459.
 γ -Monojodpropyltrimethylammoniumchlorid-Chlorgold: Darst., Eig. 795.
 γ -Monojodpropyltrimethylammoniumchlorid-Chlorplatin: Darst., Eig. 794.
 γ -Monojodpropyltrimethylammoniumjodid: Darst., Eig., Salze 794.
 Monojodpseudocumol, symmetrisches: Darst., Eig., Verh. gegen Schwefelsäure 771.
 Monojodpseudocumolsulfosäure: Darst., Eig., Verh., Salze 772.
 Monojodpseudocumolsulfos. Baryum: Darst., Eig. 772.
 Monojodtetraäthylphloroglucinäthyläther: Darst., Schmelzp., Krystallf. 1439.
 m-Monojodtoluchinon: Bild. aus o-Jod-o-kresol - p-sulfosäure, Reduction, Verh. gegen Hydroxylamin 1636; Darst. 1900; Reduction, Verh. gegen Hydroxylamin 1901.
 m-Monojodtoluchinonmonoxim: Bild. aus dem Chinon, Eig. 1656; Darst., Verh. gegen Salpetersäure, Reduction 1901.
 m-Monojodtoluhydrochinon: Bild. 1636; Darst., Eig. 1901.
 o-Monojodthymochinon (o-Methyl): Bild. aus o-Jodthymol-p-sulfosäure, Eig., Reduction 1636; Darst., Eig., Reduction 1899; Einw. von Hydroxylamin 1900.
 o-Monojodthymochinon (o-Propyl):

- Darst. aus Jodcarvacrol-p-sulfosäure, Eig. 1637; Darst., Eig., Einw. von Hydroxylamin 1902.
- Monojodthymochinonmonoxim: Darst., Eig. 1900, 1902; Acetylderivat, Reduction, Oxydation 1900.
- o-Monojodthymochinonmonoxim: Darst. aus dem Monojodthymochinon, Eig., Acetylverbindung 1636.
- Monojodthymohydrochinon: Darst. 1899.
- o-Monojodthymohydrochinon (o-Methyl-): Bild. aus dem o-Monojodthymochinon 1636.
- Monojodthymol: Unters. 1896; Darst., Eig. 1418.
- o-Monojodthymol-p-sulfosäure: Darst., Eig., Salze, Verh. gegen Salpetersäure, Oxydation 1899.
- o-Monojodthymol-p-sulfos. Kalium: Darstellung, Eig. 1899.
- Monoketazobenzil: Darst., Eig. 1102.
- Monomethyl-m-amidophenol: Darst., Eig., Lösl. 2668.
- Monomethylamin: Einw. von Diazobenzolchlorid, Einw. von p-Diazotoluolchlorid 1137; Einw. von o-Diazoanisolchlorid 1138, von α -m-Diazoxylochlorid 1139; Bild. aus Lycopodiumsporen 2122.
- Monomethylanilin: Darst. der Benzoylverb. 1655; Best. neben Anilin und Dimethylanilin 2437 f., 2439, 2440; Condensation mit Nitrobenzaldehyd 2667; Umwandl. in das Methyl-m-amidophenol 2668.
- Monomethyl-o-anisidin: Unters., Derivate 949 f.
- Monomethyl-o-anisidylnitrosamin: Darstellung, Eig., Verh. 949.
- Monomethylfurfuran: Vork. in Metaceton 1552.
- Monomethyl-p-monobromanilin: Einw. des Oxalats auf Diazo-p-mononitrilanilin 1132.
- Monomethylnitrourethan: Bild. aus Dimethylurethan 611.
- Monomethyloxaminsäure - Methyläther: Bild., Einw. von Salpetersäure 612.
- Monomethylphenylnitrosoamin: Nichtbild. mit Natriumnitrit 2437.
- Monomethylresorcinphtaloylsäure: Bild. 1733; Darst., Eig., Lösl., Salze 1734.
- Monomethylresorcinphtaloyls. Baryum: Darst., Eig. 1734.
- Monomethylresorcinphtaloyls. Silber: Darst., Eig. 1734.
- Monomethyl-p-toluidin: Einw. auf p-Bromdiazobenzolchlorid 1135; Bild., Einw. auf p-Chlordiazobenzolchlorid 1136.
- Monomethyl-p-xyloidin: Darst., Eig. 947.
- p-Monomethylxylylnitrosamin: Darst., Eig. 947.
- Mononatriumraffinose: Darst., Eig. 2057.
- Mononitro-o-acetamido-p-toluylsäure: Darst., Eig., Krystallf. 1067.
- Mononitroacetanilid: Nitrierung 775 f.
- p-Mononitroacetophenon: Gewg. 1557.
- p-Mononitroacetophenon - Phenylhydrazin: Darst., Schmelzp. 1557.
- Mononitro-p-acetphenetidin: Gewg. 1409 f.
- m-Mononitro-p-acetoluid: Reduction 894.
- m-Mononitro- α -acetyl- β -benzoylphenylhydrazin: Darst., Eig., 1279.
- o-Mononitroäthylanilin: Darst., Eig., Derivate, Reduction 909.
- p-Mononitroäthylanilin: Einw. auf p-Bromdiazobenzolchlorid 1133.
- m-Mononitroäthylidenphenylhydrazin: Darst. 1279.
- m-Mononitro- α -äthylzimmtaldehyd: Darst., Eig., Phenylhydrazon, Reduction 1002.
- (v)-o-Mononitro-m-amidobenzoësäure: Darst., Schmelzp. 1493.
- p-Mononitro-m-amidobenzoelsulfosäure: Einw. von Natriumnitrit, Reduction 1884.
- Mononitroamido-p-kresolmethyläther: Darst., Eig. 1408.
- Mononitroamidotoluhydrochinon: Darstellung, Eig. 1634.
- Mononitroamidozimmtsäureamid: Entstehung, Umwandl. in o-Mononitrocarbostryl 1759.
- m-Mononitro-p-anilidobenzanilid: Darst. 1665.
- m-Mononitro-p-anilidobenzoësäure: Darstellung 1664; Salze 1664 f.; Reduction 1665.
- m-Mononitro-p-anilidobenzoësäure-Aethyläther: Darst., Eig., Krystallf. 1665.
- m-Mononitro-p-anilidobenzoës. Natrium: Darst., Eig. 1604.
- Mononitroanilin: Bild. aus Mononitrobenzoësäure-Bromamid 1655.
- m-Mononitroanilin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51; Bild. 1114; Diazotierung 1113, 1121; Bild. 1124; Combination mit p-Nitrodiazobenzol 1132; Darst. der

- Benzoylverb. 1656; physiologische Wirk. 2185.
- o-Mononitroanilin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51; Bild. 1113; Umwandl. in das Nitrophenylhydrazin 1274; physiologische Wirk. 2185; Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2863.
- p-Mononitroanilin: Verb. mit Monochlordinitrophenol 866; Combination mit m-Nitrodiazobenzol 1132; physiologische Wirk. 2185.
- m-Mononitroanisaldehyd: Bild. aus m-Mononitro-p-oxybenzaldehyd 1488; Bild. 1489.
- Mononitroantipyrin: Bild. 693.
- Mononitro-p-azobenzoesäure: Unters. 1676.
- p-Mononitroazobenzol: Nitrirung 1114.
- o-Mononitroazooxybenzol: Nitrirung 1114.
- p-Mononitroazooxybenzol: Nitrirung 1114.
- Mononitroazooxytoluol: Darst., Eig. 1144.
- Mononitro-m-azotoluol: Darst., Eig. 778.
- m-Mononitrobenzocetylsäure: Darst., 1663.
- o-Mononitrobenzalazin: Darst., Eig. 1095.
- Mononitrobenzaldehyd: Anw. zur Darst. von Hydrazinfarbstoffen 2858; Anw. zur Phenylacridinbild. 2859.
- m-Mononitrobenzaldehyd: Verh. gegen Benzylecyanid 659; Condensation mit Mono-, Dimethylanilin oder Aethylanilin 2667; Condensation mit tertiären Aminen 2852.
- o-Mononitrobenzaldehyd: Verh. gegen Benzylecyanid 659; Einw. auf Harnstoff, Bild. von Phenylsazonen 670 f.; Einw. auf Hydrazinsulfat 1095; Verh. gegen Cyankali 1710; Darst. 2671 f.
- p-Mononitrobenzaldehyd: Verh. gegen Phenylhydrazin 671; Condensation mit Chinaldin 1031, 1486 ff.; Condensation mit Mono- und Dimethylanilin oder Aethylanilin 2667; Einw. auf Aethylbenzylanilin 2853.
- o-Mononitrobenzallävulinsäure: Darst. 1802.
- p-Mononitrobenzallävulinsäure: Darst. 1802.
- m-Mononitrobenzamid: Verh. gegen m-Nitrobenzoylchlorid 915.
- p-Mononitrobenzenyläthoximnitrit: Darstellung, Zers. 1203.
- m-Mononitrobenzenylamidoxim: Einw. von diazobenzolsulfos. Natrium 1243, von m-Nitrobenzoylchlorid 1244.
- p-Mononitrobenzenylamidoxim: Darst., Eig., Salze, Natriumverb. 1199; Aethyläther, Einw. von Essigsäureanhydrid, Benzoylchlorid, Chlorkohlensäureäther 1200, von Kohlenoxychlorid 1201; von Acetaldehyd 1202, von Dichloräther, Acetessigäther 1203; Reduction 1204.
- p-Mononitrobenzenylamidoximäthyläther: Darst., Eig. 1200; Einw. von Natriumnitrit 1203.
- p-Mononitrobenzenylamidoximcarbonyl: Darst., Eig. 1201.
- p-Mononitrobenzenylamidoximkohlen-säure-Aethyläther: Darst., Verh. 1201.
- p-Mononitrobenzenylazoxim: Darst., Eig. 1200.
- p-Mononitrobenzenylazoximacetäthenyl: Darst., Einw. von Alkalien 1204.
- p-Mononitrobenzenylazoximäthenyl: Darst., Einw. von Natronlauge 1202; Bild. 1204.
- p-Mononitrobenzenylazoximbenzenyl: Darst. 1200.
- m-Mononitrobenzenylazoxim-m-nitrobenzenyl: Bild. 1244.
- m-Mononitrobenzenylhydrazoximamido-m-nitrobenzyliden: Darst. 1243; Eig., Spaltung 1244.
- m-Mononitrobenzoessäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56; Verh. der Salze gegen Acetylchlorid 1663.
- o-Mononitrobenzoessäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- p-Mononitrobenzoessäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56; Bild. 1963.
- m-Mononitrobenzoessäure-Anhydrimid: Darst., Eig. 915.
- Mononitrobenzoessäuren: Lösungs- und Verbindungswärmen der isomeren 240.
- m-Mononitrobenzoessäuremonobromamid: Darst., Eig., Salze 1654.
- o-Mononitrobenzoessäuremonobromamid: Darst., Eig. 1653.
- p-Mononitrobenzoessäuremonobromamid: Darst., Eig., Salze 1654.
- m-Mononitrobenzoessäuremonobromamid-Silber: Darst., Eig. 1654.
- p-Mononitrobenzoessäuresulfid: Bild. des Ammonsalzes 1881, 1882; Bild. 1882.
- Mononitrobenzol: lat. Schmelzwärme 236; Verh. gegen Tetrahydrochinolin 1031; Bild. aus Nitrodiazobenzol-

- salzen 1105; Explosionsfähigkeit 1377; Anw. in der Indigoanal. 2516; Nachw. im Kirschwasser 2584; Verwerthung der bei der Darst. abfallenden Säuren 2651; Anw. zur Entseichnung von Oelen 2827.
- Mononitrobenzolzooacetylsalicylsäure: Darst., Eig. 1123.
- Mononitrobenzolzobenzoylsalicylsäure: Darst. 1123.
- m-Mononitrobenzolzoo- β -naphthol: Einw. von Benzoesäure und Benzoylchlorid 1125.
- m-Mononitrobenzolzoo- β -naphtylamin: Einw. von Benzoesäure und Natriumnitrit 1125.
- m-Mononitrobenzolzoo- β -naphtylbenzot: Darst., Eig. 1125.
- Mononitrobenzolzosalicylsäure: Darst. Eig., Salze, Aether 1122; Acetyl-, Benzoylverb., Reduction, Einw. von Anilin 1123.
- Mononitrobenzolzosalicylsäure-Methyläther: Darst. 1122.
- p-Mononitrobenzonitril: Einw. von Hydroxylamin 1199.
- p-Mononitrobenzoylacetessigsäure-Aethyläther: Schmelzp. 1557.
- m-Mononitro- α -benzoyl- β -acetylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1279.
- m-Mononitrobenzoyl-m-amidobenzamid: Darst., Eig. 913; Reduction 914.
- m-Mononitrobenzoyl-m-amidobenzoessäure: Darst., Eig. 913 f.
- p-Mononitrobenzoylcarbinol: Darst., Schmelzp., Lösl., Phenylhydrazinverb. 1558.
- m-Mononitrobenzoylchlorid: Verh. gegen m-Amidobenzamid 913, gegen m-Nitrobenzamid 915; Einw. auf m-Nitrobenzenylamidoxim 1244.
- p-Mononitrobenzoylchlorid: Verh. gegen Phenylhydrazin 1697.
- p-Mononitrobenzoylcyanid: Verh. gegen Phenylhydrazin, Darst., Verh. gegen Natriumacetat 1697.
- p-Mononitrobenzoylessigsäure: Gewg. aus p-Mononitrophenylpropionsäure-Aethyläther, Verh. 1557.
- o-Mononitrobenzoylmalonsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Metallverb., Umandl. in Chinolinderivate 1053 ff.
- p-Mononitrobenzoylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1697.
- p-Mononitrobenzylamide: Darst. 1714.
- o-Mononitrobenzylchlorid: Einw. von Schwefelwasserstoff 1361; Anw. zur Darst. von Nitrobenzaldehyd 2671 f.
- p-Mononitrobenzylchlorid: Verh. gegen Phtalimidkalium 1714; Einw. auf Dipiperidein 1974.
- Mononitrobenzylcyanid: Verh. gegen Kalilauge, Salze 1696.
- p-Mononitrobenzylcyanid: Verh. gegen Kalilauge, Salze 1696.
- o-Mononitrobenzyliddisulfid: Darst. 1361; Eig., Schmelzp. 1362.
- o-Mononitrobenzylformanilid: Darst. Eig., Krystallf., Reduction 1069.
- o-Mononitrobenzylformo-o-toluid: Darst. Eig., Salze 1075.
- o-Mononitrobenzylformo-p-toluid: Darst. Eig. 1072.
- m-Mononitrobenzyliden - p - amidodiphenylamin: Darst., Eig. 954.
- p-Mononitrobenzyliden-p-amidodiphenylamin: Darst., Eig. 954.
- p-Mononitrobenzylidenchinaldin: Verh. gegen Brom, gegen Zinn und Salzsäure 1486.
- p-Mononitrobenzylidenchinaldinbromid: Darst., Eig. 1486.
- m-Mononitrobenzylidenphenylhydrazin: Darst. 1279.
- Mononitrobenzylidenphenyltolylamin: Darst., Eig. 946.
- m-Mononitrobenzylidenxylylidin: Darst. Eig. 947.
- p-Mononitrobenzylphtalimid: Darst., Eig., Verh. 1714.
- Mononitrobenzylphosphinsäure: Darst., Lösl., Verh. 1481.
- p-Mononitrobenzylpiperidein: Darst. Eig. 1974.
- p-Mononitrobenzylpiperidin: Schmelzp. 1974.
- o-Mononitrobenzylsulfid: Darst., Eig., Krystallf., Unters. der Derivate 1361 f.
- o-Mononitrobenzylsulfon: Darst., Eig. 1362.
- o-Mononitrobenzylsulfoxyd: Darst., Eig., Verh. 1362.
- o-Mononitrobenzyl-p-toluidin: Verh. gegen Ameisensäure 1072.
- Mononitrobenzocatechin: Färbvermögen 2869.
- ana-Mononitro-p-bromchinolin siehe p-Monobrom-ana-nitrochinolin.
- Mononitrobromchlor-p-xylyl: Darst., Eig., Verh. 767.
- Mononitrocampher: Const., Einw. von Phenylhydrazin 1606; Ueberführung in Nitrosocampher 1609 f.
- α -Mononitrocampher: Gewg., Const. 1606; Darst. eines Isomeren 1607.
- β -Mononitrocampher: Darst., Const.,

- Schmelzp., Identität mit Nitrocampher aus Bromnitrocampher 1609.
- α -Mononitrocampher-Chlorhydrat: Darstellung, Schmelzp., Const. 1607.
- Mononitrocapronsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- Mononitro- α -carbopyrrolsäure: Unters. der Methyl ester 2599.
- o-Mononitrocarbostyryl: Darst., Platinsalz, Const. 1759.
- Mononitrocarbostyryle: Const. 1759.
- o-Mononitrochinolin: Bild. aus Mononitromethoxyzimmtaldehyd 1761.
- p-Mononitrochinolin: Bild. 2018.
- Mononitrochinolinmonocarbonsäure: Darst., Eig. 2018.
- Mononitro-m-chlor-p-bromtoluol: Darst., Eig. 764.
- Mononitro-o-chlor-p-bromtoluol: Darst., Eig. 764.
- Mononitrocinchoninsäure: Darst., Eig., Hydrochlorid 2018.
- Mononitrocumaraldehyd: Umwandl. in Mononitromethoxyzimmtaldehyd 1761.
- o-Mononitrocumarin: Darst., Eig. 1756.
- o-Mononitrocumarinsäure: Darst., Eig., Anhydrid, Salze, Ester 1757; Const. 1760.
- o-Mononitrocumarinsäure - Dimethyläther: Darst., Eig., Verh. gegen Aetznatron und Natriumcarbonat 1757, gegen Ammoniak 1759.
- o-Mononitrocumarinsäure-Monomethyläther: Darst. 1757; Eig. 1758.
- o-Mononitrocumarinsäure. Baryum: Darst., Eig. 1757.
- o-Mononitrocumarinsäure. Natrium, basisches: Darst., Eig. 1757.
- o-Mononitrocumarinsäure. Silber: Darst., Eig. 1757.
- o-Mononitrocumarinsäure: Darst., Eig. 1755; Bild. 1756; Darst., Eig. 1759; Const. 1760.
- o-Mononitrocumarinsäure-Dimethyläther: Darst. 1758; Verseifung, Verh. gegen Ammoniak 1759.
- Mononitro-o-cumarinsäure-Monomethyläther: Bild. 1761.
- o-Mononitrocumarsäure. Zink: Darst., Eig. 1755.
- m-Mononitrocumarsäure - Methyläther: Darst., Eig. 842.
- Mononitrodehydrodiperyleurethan: Bild. 611.
- m-Mononitrodiacetylphenylhydrazin: Darst., Eig. 1278.
- o-Mononitrodiacetylphenylhydrazin: Darst. 1275.
- Mononitro-p-diäthylbenzol: Darst., Eig. 728.
- m-Mononitrodiazoamidobenzol: Bild., Verh., Const. 1115.
- m-Mononitrodiazoamidotoluol: Darst. 1115; Eig. 1116.
- p-Mononitrodiazoamidotoluol: Darst., Eig. 1116.
- m-Mononitrodiazobenzol: Zers. des Sulfats, des Nitrats 1105; Combination mit p-Nitranilin 1132.
- o-Mononitrodiazobenzol: Zers. des Sulfats 1105.
- p-Mononitrodiazobenzol: Zers. des Nitrats 1105; Combination mit m-Nitranilin 1132.
- Mononitrodiazobenzolchlorid: Einw. auf Salicylsäure-Methyläther 1122.
- m-Mononitrodiazobenzolchlorid: Einw. auf Brommethylanilinoxalat, auf p-Bromanilin 1134; Einw. auf p-Bromäthylanilin 1135.
- p-Mononitrodiazobenzolchlorid: Einw. auf p-Bromanilin, Bild., Einw. auf p-Bromäthylanilin 1133.
- Mononitrodiazonaphthalinsulfosäure: Darst., Verh. gegen Phenole und Amine, Reduction 1927.
- Mononitrodibenzoyl-p-phenylendiamin: Darst., Eig. 1656.
- m-Mononitrodibenzoylphenylhydrazin: Darst. 1278.
- Mononitrodichlor-p-bromtoluol: Darst., Eig., Verh. 765.
- Mononitrodiimidohydrochinon: Darst., Eig., Verh. 1627 f.
- Mononitrodiimidoresorcin: Darst., Eig., Const. 1628.
- m-Mononitrodimethylanilin: Verh. gegen Salpetersäure 916.
- Mononitrodioxychinon: Darst., Eig. 1628.
- Mononitrodioxychinonkalium: Darst., Eig. 1628.
- p-Mononitro-p-dioxytoluchinon: Eig., Const. der Tolunitranilsäure 1633.
- o-Mononitrodiphenylamin: Darst., Eig. 936; Reduction 1666.
- m-Mononitrodiphenylamin - p-monocarbonsäure: Darst. 1664; Salze 1664 f.
- m-Mononitrodiphenylizindioxyweinsäure: Darst. 1280.
- m-Mononitrodiphenylsulfosemicarbazid: Darst. 1280.
- Mononitroexanthon: Darst. 1579.

- m - Mononitro - p - hydrosimmitmonocarbonsäure: Darst., Eig., Reduction 1819.
- m-Mononitro- α -isopropylzimmtaldehyd: Darst., Reduction 1002 f.
- Mononitrokresol: Darst., Eig. 1409.
- Mononitrokresolkalium: Darst., Eig. 1409.
- Mononitrokresolnatrium: Darst., Eig. 1409.
- o-Mononitrokresol: Bild. aus o-Toluidin 865.
- p-Mononitrokresol: Bild. aus p-Toluidin 865.
- p-Mononitro-m-kresol: Const. 1403.
- Mononitromalonsäure - Aethyläther: Darst. Eig., Verh. 608 f.
- Mononitromalonsäure - Methyläther: Darst., Eig., Verh. 608 f.
- o-Mononitromandelsäure: Darst., Eig. 1710.
- p-Mononitromandelsäure: Bild. aus o-Dibrom - p - mononitroacetophenon 1558; Darst. 1710; Eig., Salze, Ester 1711.
- p-Mononitromandelsäure - Aethyläther: Einw. von Alkali 1558 f.
- o-Mononitromandelsäure - Methyläther: Darst., Eig. 1710.
- Mononitrometastyrol: Polymerisation 604.
- Mononitromethoxybenzaldehyd: Darst., Eig. 1758.
- (a) - o - Mononitro - m - methoxybenzaldehyd: Const. 1490; Gewg. 1492; Lösl., Schmelzp., Natriumdisulfitverb. 1493 f.
- (v) - o - Mononitro - m - methoxybenzaldehyd: Schmelzp. 1490; Gewg. 1491; Lösl., Natriumdisulfitverb. 1492.
- (a) - m - Mononitro - o - methoxybenzaldehyd: Bild. aus Methylsalicylaldehyd 1489.
- m - Mononitro - p - methoxybenzaldehyd: Bild. aus m-Mononitro - p - oxybenzaldehyd 1488; Bild. aus Anisaldehyd 1489.
- (s) - m - Mononitro - m - methoxybenzaldehyd: Const. 1490; Gewg. 1492; Schmelzp., Lösl., Condensationsproduct mit Aceton 1494.
- p-Mononitro - m - methoxybenzaldehyd: Darst. 1490; Zwischenproducte der Darst. 1495; Gewg. 1496 f.; Darst., Schmelzp., Lösl. 1498.
- (s) - m - Mononitro - m - methoxybenzaldehydhydrazon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1494 f.
- (a) - o - Mononitro - m - methoxybenzaldehydphenylhydrazon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1498.
- (v) - o - Mononitro - m - methoxybenzaldehydphenylhydrazon: Darst., Lösl., Schmelzp., Verh. 1492 f.
- (a) - o - Mononitro - m - methoxybenzaloxim: Darst., Lösl., Schmelzp. 1494.
- (v) - o - Mononitro - m - methoxybenzaloxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1494.
- (s) - m - Mononitro - m - methoxybenzaloxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1494.
- p-Mononitro - m - methoxybenzaloxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1498.
- (a) - o - Mononitro - m - methoxybenzoësäure: Darst., Lösl., Schmelzp. 1494.
- (v) - o - Mononitro - m - methoxybenzoësäure: Darst., Lösl., Schmelzp. 1493.
- (s) - m - Mononitro - m - methoxybenzoësäure: Darst., Schmelzp., Calciumsalz 1495.
- p-Mononitro - m - methoxybenzoësäure: Darst., Schmelzp., Lösl. 1498.
- (v) - o - Mononitro - m - methoxybenzoësäure: Silber: Darst., Eig. 1493.
- Mononitromethoxyzimmtaldehyd: Darstellung, Verh. gegen Ammoniak 1761.
- Mononitromethoxyzimmtsäure: Darst., Umwandl. in o-Mononitrocumarsäure - Dimethyläther 1758.
- p-Mononitromethyl-m-cumarsäure: Darstellung, Lösl., Schmelzp., Const. 1496.
- p-Mononitromethyl-m-cumarsäure - Methyläther: Darst., Schmelzp., Lösl. 1496.
- Mononitromethylhydantoin: Darst., Eig. 609 f.
- Mononitromethylmethyleurethan: Darst. Eig. 611.
- Mononitromethylpiatrizhiol: Darst., Eig. 1061.
- m - Mononitromonoacetylphenylhydrazin: Darst., Einw. von Essigsäureanhydrid, Benzoësäureanhydrid 1275; Reduction 1280.
- o-Mononitromonoacetylphenylhydrazin: Darst. 1275; Reduction 1277.
- m - Mononitromonoäthylanilin: Einw. von p-Bromdiazobenzolchlorid 11.
- m - Mononitromonobenzoylphenylhydrazin: Darst., 1278; Einw. von Essigsäureanhydrid 1279.
- o - Mononitromonobenzoylphenylhydrazin: Darst. 1278.

- o-Mononitro- α -monobromzimmtaldehyd: Identität mit β -Mononitro- α -monobromzimmtaldehyd 1500.
- p-Mononitro- α -monobromzimmtaldehyd: Darst., Schmelzp., Identität mit α -Mononitro- α -monobromzimmtaldehyd 1499 f.
- α -Mononitro- α -monobromzimmtaldehyd: Const. 1500.
- β -Mononitro- α -monobromzimmtaldehyd: Const. 1500.
- p-Mononitro- α -monobromzimmtaldehyd-phenylhydrazon: Schmelzp. 1500.
- o-Mononitromonoformylphenylhydrazin: Darst. 1275; Reduction 1276.
- m-Mononitromonomethylanilin: Einw. auf p-Bromdiazobenzolchlorid 1134.
- p-Mononitromonomethylanilin: Einw. auf p-Monobromdiazobenzol 1132; Bild. 1133.
- (v)-o-Mononitro-m-monoxybenzoesäure: Bild. aus (v)-o-Mononitro-m-amidobenzoësäure 1493.
- Mononitronaphtalin: Explosionsfähigkeit 1377; Anw. in der Sprengtechnik 2681; Anw. zur Entscheidung von Oelen 2827.
- Mononitronaphtalindisulfosäure: Darst., Reduction 2671.
- Mononitronaphtalinsäure: Darst. aus Dichlornaphtochinon 1638 f.
- Mononitronaphtalins. Ammonium: Darstellung, Eig. 1638.
- Mononitronaphtalins. Natrium: Darst., Eig. 1638.
- Mononitronaphtionsäure: Darst., Eig., Diazoverb., Const. 1927.
- Mononitronaphtylamin: Bild., Const. 1927.
- Mononitronaphtylaminsulfosäure: Darstellung, Diazotirung 1927.
- p-Mononitrosaminmethyl-o-anisidin: Darst., Eig. 950 f.
- Mononitronitrosoäthylanilin: Darstellung, Eig. 909.
- Mononitronitrosoazobenzol: Darst. 1283.
- m-Mononitro-p-oxyanilidobenzoësäure: Darst., Eig. 1667.
- (a)-o-Mononitro-m-oxybenzaldehyd: Darst., Schmelzp. 1489.
- (s)-m-Mononitro-m-oxybenzaldehyd: Darst., Schmelzp. 1488.
- Mononitro-m-oxybenzaldehyd (Schmelzp. 166°): Const. 1490.
- Mononitro-m-oxybenzaldehyd (Schmelzp. 128°): Const. 1490.
- m-Mononitro-p-oxybenzaldehyd: Darst., Verh. 1488.
- Mononitrooxybenzaldehyde: Unters. 1488 ff.
- m-Mononitro-p-oxybenzoësäure: Bild. 1106; Bild. aus m-Mononitrooxybenzaldehyd 1488.
- Mononitrooxybenzoësäuren: Bild. aus den Nitrozimmtsäuren 1756.
- m-Mononitro-m-oxyzimmtsäure: Darst., Eig. 1755; Scheid. von der Isomeren 1756.
- o-Mononitro-m-oxyzimmtsäure: Darst., Eig. 1754.
- p-Mononitro-m-oxyzimmtsäure: Darst., Eig. 1756.
- Mononitrooxyzimmtsäuren: Ermittlung der Const. 1756, 1759.
- m-Mononitro-m-oxyzimmts. Zink: Darstellung, Eig. 1755.
- m-Mononitrophenacylbromid: Verh. gegen Phthalimidkalium 1735.
- m-Mononitrophenacylphthalimid: Darst., Eig. 1735.
- m-Mononitrophenol: physiologische Wirk. 2185.
- o-Mononitrophenol: Bild. aus Anilin 864; Verh. gegen m-Brom-o-toluidin und Glycerin 1034, gegen m-Amido-chinaldin und Glycerin 1035 f., gegen Tetraoxäthylbenzidin und Glycerin 1052; Isomeriewechsel der Bromide 1375; Verh. gegen Benzoylchlorid 1656; physiologische Wirk. 2185.
- p-Mononitrophenol: Bild. aus Anilin 864; Darst. der Benzoylverb. 1656; physiologische Wirk. 2185.
- Mononitrophenole: Lösungs- und Verbindungswärmen der isomeren 239.
- Mononitrophenylbenzopyrazolcarbon-säure: Darst., Eig., Const., Kaliumsalz 1057.
- Mononitrophenylbenzopyrazolcarbon-säure-Methyläther: Darst., Eig. 1057.
- p-Mononitrophenylbromäthylmilch-säure- β -lacton: Darst., Schmelzp., Lösl. 1505; Bild. 1786.
- o-Mononitrophenylbutan- α -hydroxy- ω -dicarbonsäure: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. gegen Wasser 1506 f.
- o-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbonsäure: Darst., Lösl., Schmelzp., Salze 1506.
- p-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbonsäure: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. gegen Brom 1503; Einw. von Bromwasserstoff 1504; Darst., Eig., Verh. gegen Brom 1785; Addition von Bromwasserstoff 1786.
- p-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbon-

- säure-Diäthyläther: Darst., Schmelzp. 1503.
- p-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbons. Ammonium: Darst., Eig. 1503.
- o-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbons. Kupfer: Eig. 1506.
- p-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbons. Kupfer: Darst., Eig. 1503.
- o-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbons. Silber: Eig. 1506.
- p-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbons. Silber: Darst., Eig. 1503.
- p-Mononitrophenylbutinmethylketon: Darst., Eig. 1500 f.; Condensation mit p-Mononitrozimmtaldehyd, Einw. von Natriumhyppochlorit 1501.
- p-Mononitrophenylbutinmethylketonphenylhydrazon: Schmelzp. 1501.
- p-Mononitrophenylbutinmonocarbon-säure: Darst., Schmelzp. 1501 f.; Darst., Eig., Verh. gegen Brom 1785.
- p-Mononitrophenylbutinmonocarbon-säure-Aethyläther: Darst., Schmelzp., Salze 1502.
- p-Mononitrophenylbutinmonocarbon-säuredihydrobromid: Darst., Schmelzp. Lösl., Const. 1504 f.; Darst., Eig., Verh. gegen Soda 1786.
- p-Mononitrophenylbutinmonocarbon-säuretetrabromid: Darst., Schmelzp., Verh. gegen Sodalösung 1502; Darst., Eig. 1786.
- p-Mononitrophenylbutinmonocarbons. Kupfer: Darst. 1502.
- p-Mononitrophenylbutinmonocarbons. Silber: Darst. 1502.
- Mononitrophenylcarbaminsäure: Bild. der Salze 1655.
- p-Mononitrophenyl- γ - δ -dibromäthyl- β -monobromacrylsäure: Darstellung, Schmelzp., Gewg. aus p-Mononitrophenylbutin- ω -dicarbonsäure 1502 f.; Darst., Eig., Verh. gegen kohlen-s. Alkalien 1786.
- p-Mononitrophenyl- γ - δ -dibromäthyl- β -monobromacrylsäure-Aethyläther: Darst., Schmelzp. 1504.
- p-Mononitrophenyl- γ - δ -dibromäthyl- β -monobromacryls. Natrium: Darst. 1502.
- p-Mononitrophenyldibrombutincarbon-säure: Darst., Lösl., Schmelzp. 1504.
- p-Mononitrophenyldibrombutincarbons. Kupfer: Darst., Eig. 1504.
- p-Mononitrophenylessigsäure: Oxydation 1695 f.
- Mononitrophenylessigsäuren: Verh. gegen Diazobenzolchlorid, 1696.
- Mononitrophenylessigsäure-Methyläther: Alkylierung 1695.
- p-Mononitrophenylessigsäure-Methyläther: Alkylierung 1695.
- o-Mononitrophenylglycolsäure: Affinitätsgröfse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
- p-Mononitrophenylglycolsäure: Affinitätsgröfse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
- m-Mononitrophenylhydrazin: Darst., Salze, Eig. 1277; Einw. von Essigsäureanhydrid, Benzoësäureanhydrid 1278; Einw. von Acetaldehyd, Benzaldehyd, Aceton, Acetophenon 1279; Einw. von Dioxyweinsäure, Acetessigäther, Phenylsenfö, Reduction 1280.
- o-Mononitrophenylhydrazin: Darst., Eig., Salze 1274; Einw. von Benzaldehyd, Ameisensäure, Essigsäureanhydrid 1275; Einw. von Benzoësäureanhydrid, Oxalsäure, Reduction 1276.
- p-Mononitrophenylhydrazin: Reduction 1281.
- p-Mononitrophenylhydrazonbrenztraubensäure: Darst., 1300.
- Mononitrophenylhydrazonlävulinsäure: Einw. von Brenztraubensäure, von Dioxyweinsäure 1300.
- p-Mononitrophenylhydrazonlävulinsäure: Darst., Eig. 1299 f.
- p-Mononitrophenylhydrazonlävulinsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 1300.
- p-Mononitrophenylhydrazonlävulinsäureanhydrid: Darst., Eig., Verh. 1299.
- Mononitrophenylisindazolcarbonsäure: Identität mit Nitrophenylbenzopyrazolcarbonsäure: Darst., Eig. 1057.
- m-Mononitrophenylizindioxyweinsäure: Darst. 1280.
- Mononitrophenylmethylnitrosoamin: Bild. 2438.
- Mononitrophenylosazondioxyweinsäure: Darst. 1300.
- p-Mononitrophenylpiperidin: Reduction 2858.
- o-Mononitrophenylpropioisäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 57.
- p-Mononitrophenylpropioisäure-Aethyläther: Einw. von Schwefelsäure 1557.
- p-Mononitrophenylvinyl- β -milchsäure- β -lacton siehe p-Mononitrophenylvinyl- β -oxypropionsäure- β -lacton.

- p-Mononitrophenylvinyl- β -oxypropionsäurelacton: Bild. 1786.
- p-Mononitrophenylvinyl- β -oxypropionsäure- β -lacton (p-Mononitrophenylvinyl- β -milchsäurelacton): Darst. 1505.
- Mononitropiperidin: Darst., Eig. 611.
- α -Mononitropropionsäure-Methyläther: Ammoniakverb. 609.
- Mononitrosalicylaldehyd: Umwandl. in das Nitromethoxybenzaldehyd 1758.
- o-Mononitrosalicylaldehyd: Umwandl. in o-Mononitrocumarin 1756.
- (a)-m-Mononitrosalicylaldehyd: Bild. aus Salicylaldehyd 1489.
- (v)-m-Mononitrosalicylaldehyd: Bild. aus Salicylaldehyd 1489.
- Mononitrosalicylsäure: Darst. mittelst salpetriger Säure 865.
- o-Mononitrosalicylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- p-Mononitrosalicylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 56.
- Mononitrosalicylsäure-Aethyläther: Darstellung mittelst salpetriger Säure 865.
- Mononitrosalicylsäure-Methyläther: Darst. mittelst salpetriger Säure 865.
- β -Mononitroso- α -äthyl-naphtylamin: Darstellung, Eig. 943 f.
- p-Mononitrosoanisidin: Darst., Eig. 952.
- Mononitrosodinitroazobenzol: Bild. 1114.
- p-Mononitrosogujacol: Darst., Eig., Verh., Natriumverb. 951 f.
- p-Mononitrosomethyl-o-anisidin: Darst., Eig., Salze, Umwandl. in Azophenin 949 f.; Verh. gegen Zinn und Salzsäure 951.
- p-Mononitroso-p-methylxylydin: Darst., Eig., Verh. gegen Hydroxylamin 948.
- β -Mononitroso- α -naphtol: Verh. gegen Ammonsalze 940; Bild. 942; Verh. gegen Aethylamin 944.
- Mononitrosonaphtoresorcin (Oxynaphtochinonmonoxim): Darst., Eig. 1424.
- Mononitroso- β -naphtylamin: Verh. gegen α -Naphtylamin 940.
- α -Mononitroso- β -naphtylamin: Verh. gegen Phenylhydrazin 943.
- β -Mononitroso- α -naphtylamin: Darst., Eig., Verh., Salze 940.
- β -Mononitroso- α -naphtylamin-Natrium: Darst., Eig. 941.
- Mononitroso-o-oxychinolin: Darst., Eig., Verh., Salze 1021.
- p-Mononitrosophenyltolylamin: Darst., Eig., Verh., Const., Oxydation 944 f.
- ac. Mononitrosotetrahydroäthyl- β -naphtylamin: Darst., Eig. 985.
- p-Mononitroso-ar.-tetrahydro- α -dimethylnaphtylamin: Darst., Eig. 992.
- p-Mononitrosoxylenol: Darst., Eig. 948.
- p-Mononitrosoxylydin: Darst., Eig. 948.
- p-Mononitro-o-sulfaminbenzoës. Baryum: Darst., Eig. 1868.
- p-Mononitro-o-sulfaminbenzoës. Silber: Darst., Eig. 1868; Verh. gegen Ammoniak 1869.
- o-Mononitrosulfanilsäure: Unters. 1898.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäure: Darst. der Salze 1880; Eig., Darst., Eig. der Ester 1881; Esterchloride 1881 f.; Salze der Ester 1882.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäure-Aethyläther, saurer: Darst., Esterchlorid 1881 f.; Eig., Salze 1883.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäure-Aethylmethyläther: Darst., Eig. 1883.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäurechlorid: Const. 1880; Darst., Eig., Umwandl. in Ester 1881.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäure-Diäthyläther: Darst., Eig. 1883.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäure-Methyläther, saurer: Esterchlorid 1881; Darst., Eig., Salze 1882.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäure-Methyläthyläther: Darst., Eig. 1884.
- p-Mononitro-o-sulfobenzoësäure-Propyläther, chlorirter: Darst., Eig. 1882.
- Mononitroterephtalsäure: Darst. 1742.
- α -Mononitroterephtalsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- β -Mononitroterephtalsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Mononitrotetraamidoditolyphenylmethan: Darst. 2859; Benzoflavinbild. 2860.
- p-Mononitrotetraoxytoluol: Bild. aus Tolunitranilsäure 1633.
- Mononitrothymol: Darst. 1418.
- m-Mononitrotoluidin: Umwandl. in m-Mononitrotoluol 777.
- Mononitro-o-toluidin: Diazotirung 1116.
- m-Mononitro-p-toluidin: Umwandl. in o-Mononitro-p-tolunitril 1062; Diazotirung 1115; Umwandl. in p-Methyl-o-nitrobenzonitril 1204.
- m-Mononitro-p-toluidobenzoësäure: Darstellung 1667.
- o-Mononitro-p-tolunitril: Darst., Eig., Reduction 1062.
- m-Mononitrotoluol: verbesserte Darstellungsmethode 777; Reduktionsproducte 778.
- p-Mononitrotoluol: Reduction mit Zink

- und Natronlauge 1142; Ueberführung in p-Mononitro - m - methoxybenzaldehyd 1497 f.
- p-Mononitro-o-toluolsulfamid: Oxydation 1868.
- p-Mononitro - o - toluolsulfaminbenzoesäure: Darst., Eig., Salze 1868.
- p-Mononitrotoluolsulfosäure: Darst. von Farbstoffen 2869.
- p-Mononitrotoluolsulfos. Calcium: Oxydation 1880.
- o-Mononitro-p-toluylsäure: Verh. gegen Salpetersäure 1723.
- Mononitrotrichlor-p-bromtoluol: Bild. 765.
- Mononitro-p-xylenol-Aethyläther: Darstellung, Eig. 877.
- Mononitroxylidin: Darst., Eig. 877.
- o-Mononitrozimmtaldehyd: Einw. auf Malonsäure 1506 f.
- p-Mononitrozimmtaldehyd: Nachw. 1499; Unters. der Derivate 1499 ff.; Einw. von Aceton 1500; Condensation mit p-Mononitrophenylbutinmethylketon 1501; Condensation mit Malonsäure 1503; Umwandl. in p-Mononitrophenylbutinmonocarbonsäure, Condensation mit Malonsäure 1785.
- p-Mononitrozimmtaldehydanilid: Darst., Schmelzp. 1499.
- p-Mononitrozimmtaloxim: Darstellung, Schmelzp. 1499.
- p-Mononitrozimmtsäure: Bild. 1500.
- m-Monooxybenzaldehyd: Gewg. 1490; Verh. gegen Essigsäureanhydrid und Natriumacetat 1495; Condensation mit Aminen 2852.
- p-Monooxybenzaldehyd: Condensation mit Chinaldin 1487.
- Monooxybenzidin: Darst., Eig. 1908.
- p-Monooxybenzylidenchinaldin: Darst., Schmelzp. 1486 f.
- o-Monooxychinolinindisulfonsäure: Darst., Eig., Salze 1936 f.
- o-Monooxychinolinindisulfos. Baryum: Darst., Eig. 1936 f.
- o-Monooxychinolinindisulfos. Kalium: Darst., Eig. des sauren und basischen Salzes 1936.
- o-Monooxychinolinindisulfos. Kupfer, basisches: Darst., Eig. 1937.
- o-Monooxychinolinmonosulfosäure: Darstellung, Eig., Einw. von Eisenchlorid 1935; Salze 1936.
- o-Monooxychinolinmonosulfos. Baryum: Darst., Eig. 1936.
- o-Monooxychinolinmonosulfos. Kalium: Darst., Eig. 1935.
- o-Monooxychinolinmonosulfos. Silber: Darst., Eig. 1936.
- m-Mononooxydiamidotriphenylmethanderivate: Darst. 2852.
- Monooxyxanthon: Darst., Schmelzp. 1578.
- m-Monooxyzimmtsäure(m-Cumarsäure): Darst., Schmelzp. 1495.
- m-Monooxyzimmtsäure - Methyläther: Darst., Schmelzp. 1495 f.
- Monophenylallophansäure - Benzyläther: Darst., Eig. 685.
- Monophenyl-m-amidophenol: Einw. von Dichlor- und Tetrachlorphthalsäureanhydrid 2861.
- Monophenylthioharnstoff: Einw. von Wasserstoffsuperoxyd 683.
- Monophenylthioharnstoffderivat: Bild. aus Dipiperidin 1972 f.
- Monotetrahydro - β - naphthobenzylharnstoff: Darst., Eig. 998.
- o-Monotolyl-m-amidophenol: Einw. von Phthalsäureanhydrid, von Dichlor- und Tetrachlorphthalsäureanhydrid 2861.
- p-Monotolyl-m-amidophenol: Einw. von Phthalsäureanhydrid, von Dichlor- und Tetrachlorphthalsäureanhydrid 2861.
- Monte Amiata: Mineralien 445.
- Moorboden: Unters., Zus. 2712, 2713; Anbau von Leguminosen 2712.
- Moos: Entfernung von Bäumen 2740.
- Morchella esculenta: Anal. 2109.
- Morphin: kryoskopisches Verb. der Lösung in Eisessig 163 f.; Verb. mit Monochlordinitrophenol 866; Lösl. 1969; Const. 1988 f.; Einw. von alkoholischem Kali 1989; Einw. auf den Speichel 2149; physiologische Wirk. 2188; Umwandl. im Organismus 2190; Best. im Opium 2479 ff.; Nachw. 2481.
- Morphinsulfat: Lösl. 1969.
- Morphinverbindungen: kryoskopisches Verb. der Lösungen in Benzol, Eisessig und Wasser 163.
- Morpholine: Nomenclatur 1004.
- Morpholinring: Const. 1989, Anm.
- Morrhuin: Vork. im Leberthran 2157.
- Morrhainsäure: Vork. im Leberthran 2157; Const. 2158.
- Most: Lüften, Einfluss auf die Gärung 2203 f.; Vergärung durch verschiedene Hefen 2781; Unters. 2782; Einfluss der Kupferbehandlung der Reben auf die Zus. 2788.
- Motor: für heiße Luft, Beschreibung 2586.
- Mucin: Reactionen im Harn 2549.

- Münster a. St.: Zus. des Brunnenwassers 2631.
- Mullkörper: Vork., Darst. 2712.
- Mureniden: giftige Wirk. des Serums 2163.
- Murmanenküste: Zus. des Eismeerwassers 2638.
- Muscovit: Zus. 440.
- Muskarin: Darst. einer isomeren Verb. 1342.
- Muskatnufsöl: Jodabsorption 2509.
- Muskel: Zus. des ermüdeten und arbeitenden 2136 f.; Anal., Zus. 2139; Vork. von Harnstoff 2160; Gehalt an Harnstoff 2547.
- Muskeln: Einfluss des Lichtes auf den Glycogengehalt 2130; Production von Milchsäure 2131.
- Muskelfarbstoff siehe Myohämatin.
- Muskelglycogen: Gehalt des Körpers, Abhängigkeit vom Lichte 2130; Ursprung 2134; Vermehrung und Verminderung 2134, 2135.
- Mussänder-Kaffee: Zus. 2112.
- Mutterkorn: Vork. von Ergosterin 2096; Einfluss auf das Puerperium 2190.
- Muttermilch: künstliche Darst. 2745.
- Mydin: Darst., Eig., Salze 2029.
- Myohämatin: Identität mit Hämochromogen 2167; Vork., Bild. 2167 f.; spektroskopische Unters. 2168 f.
- Myoporum Platycarpum: Unters. des Harzes 2130.
- Myosin: Darst. aus verschiedenen Fleischsorten, Coagulationstemperatur 2074; Verdauungsproducte, Einw. von Pepsin 2075.
- Mykomelsäure: Vork. in Schmetterlingsflügeln 2156.
- Myrcia acocys: Unters. des Oeles 2124.
- Myricylalkohol: Darst. aus Carnaubawachs, Ueberführung in den Kohlenwasserstoff $C_{60}H_{122}$ 713.
- Myricyljodid: Darst., Eig. 713.
- Myristin: Vork. 2122.
- Myristinaldehyd: Unters. der Reaktionsfähigkeit, Einw. von Acetessigäther und Ammoniak 1479 f.
- Myristinsäure: lat. Schmelzw. 236; Vork. 2122, 2124; Derivate 2600.
- Myristinsäureglycerid: Vork. 2122.
- Myrthenöl: Unters. 2128.
- Myrtol: Const. 2128.
- Myrtus communis: Unters. des Myrthenöls 2128.
- Mytilotoxin: Eig., Salze 2030; Unters. 2192.
- Nachmilch: Untersch. von Vormilch 2742.
- Nachwein: Best. der Salpetersäure 2563.
- Nahrungsmittel: Resorption und Assimilation der Nährstoffe 2148; Anw. der Capillaranal. zur Unters. 2301; Best. des Arsens 2372; Unters. auf Arsen, Zinn, Chrom, Baryum 2517 f.; Nachw. von Cochenille 2525; Vork. künstlicher Farbstoffe 2754.
- Naphtalicht: Zus. 2823.
- Naphtalimid: Einw. von Phosphorpentachlorid 749.
- Naphtalin: genaue Schmelzpunktest. 232 f.; latente Schmelzwärme 236; Verbrennungswärme 249; Verb. gegen Schwefelsäure 1866; Reinigung durch Schmelzen mit Schwefel 2663; Umwandl. in α -Naphtoldisulfosäure 2670. Vork. in Gasleitungsröhren 2815.
- α -Naphtalinaldehyd: Condensation mit Aminen, Gewg. 1509 ff.: Einw. von Anilin 1509 f., von Hydroxylamin, von α -Naphtylamin, von o- und p-Toluidin 1510, von Cyankalium und Salzsäure 1510 f., von Natriumacetat und Essigsäureanhydrid 1511 f.
- α -Naphtalinazo- β -naphtylphenylamin: Unters. 1130.
- β -Naphtalinazo- β -naphtylphenylamin: Unters. 1130.
- Naphtalindecahydrür: Trennung von Naphtalintetrahydrür 1866.
- Naphtalindisulfosäure: Darst. einer neuen 2670.
- α -Naphtalindisulfosäure: Darst., Umwandl. in Dioxynaphtalin 1914.
- Naphtalin- α - β -disulfosäure: Umwandl. in α -Naphtylamin- ϵ -disulfosäure 1920.
- Naphtalin - Pikrinsäure: Molekulargewichtsbest. nach Raoult 133; Molekulargewichtsbest. 135 f.
- α -Naphtalinstyrol: Darst., Eig. 1513.
- α -Naphtalinstyroidibromid: Darst., Schmelzp. 1513.
- Naphtalinsulfosäure: Zers. mit Wasserdampf 1866; Bild., Umwandl. in Naphtol 1913.
- β -Naphtalinsulfosäure: Sulfurierung 2670.
- Naphtalintetrahydrür: Verb. mit Schwefelsäure 1866.
- Naphtalsäure: Darst. 1814; Reduction 1814 f.
- Naphtalsäureanhydrid: Bild. 1815.
- Naphtamein: Darst. 2327.
- Naphtazin: Entstehung aus β -Naphtylsemicarbazid 1302.

- α - β -Naphthazin: Darst., Eig. 940.
 Naphthazozin: Darst., Eig. 1131.
 α -Naphtenylamidoxim: Einw. von Essigsäureanhydrid 1215, von Chlorkohlensäureäther 1216.
 β -Naphtenylamidoxim: Einw. von Benzoylchlorid 1212; Acetylverb. 1213; Einw. von Chlorkohlensäureäther, von Jodäthyl 1214; Einw. von Acetaldehyd, Acetessigäther 1215.
 β -Naphtenylamidoximäthyläther: Darstellung, Eig. 1215.
 α -Naphtenylamidoximkohlensäureäthyläther: Darst., Eig., Umlagerung 1216.
 β -Naphtenylamidoximkohlensäureäthyläther: Darst., Eig. 1214.
 β -Naphtenylazoximacetäthenyl: Darst., Eig. 1215.
 α -Naphtenylazoximäthenyl: Bild. 1216.
 β -Naphtenylazoximäthenyl: Bild. 1213.
 β -Naphtenylazoximbenzenyl: Darst., Bild. 1213.
 α -Naphtenylimidoximcarbonyl: Darst., Eig. 1216.
 β -Naphtenylimidoximcarbonyl: Darst., Eig. 1214.
 Naphtionsäure: Verh. gegen salpetrige Säure 865; Nitrierung 1927; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2867.
 α -Naphtionsäure: Farbstoffbild. 1908.
 Naphtions. Kalium: Anw. zur Darst. von α -Naphtol - α -monosulfosäure 2670.
 α -Naphtobenzaldoxim: Darst., Schmelzp. 1510.
 Naphtobenzylamine, hydrierte: Darst. 997.
 α -Naphtobenzylidenanilin: Darstellung, Schmelzp. 1509 f.
 α -Naphtobenzyliden - α - naphtylamin: Darst., Schmelzp. 1510.
 α -Naphtobenzyliden - o - toluidin: Darst., Schmelzp. 1510.
 α -Naphtobenzyliden - p - toluidin: Darst., Eig. 1510.
 β -Naphtochinaldin: Eig., Salze, Derivate, Nitrierung, Oxydation, Condensation 1046 ff.; Verh. gegen Chloral 1051.
 β -Naphtochinaldin-Methyljodid: Darst., Eig. 1047.
 β -Naphtochinolin: Bild. 1051.
 β -Naphtochinolin-carbonsäure: Darst., Eig., Salze 1050.
 α -Naphtochinolin-octohydrür: Darst., Eig. 1052.
 β -Naphtochinolin-octohydrüre: Darst., Eig. zweier Isomeren 1052.
 β -Naphtochinolin-sulfosäure: Darst., Oxydation 1937.
 Naphtochinon: Bild. 1869.
 β -Naphtochinondianilid: Bild. 944.
 Naphtochinondichlordiimid: Darst. aus α^1 - α^4 -Naphtylendiamin, Eig., Verh. 1000.
 β -Naphtochinondioxim: Einw. von Phenylisocyanat 1184.
 β -Naphtochinondioximanhydrid: Bild. 1184.
 β -Naphtochinonhydrazon: Einw. von Schwefelkohlenstoff 1109.
 α -Naphtochinonoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1184.
 β -Naphtochinon - α - oxim: Einw. von Phenylisocyanat 1184.
 β -Naphtochinon - β - oxim: Einw. von Phenylisocyanat 1184.
 α -Naphtoesäure: Verbrennungswärme 250; Bild. 1790.
 β -Naphtoesäure: Verbrennungswärme 250; Bild. aus Naphtylmethylketon 1509.
 β -Naphtoesäure - Methyläther: Verbrennungswärme 251.
 Naphtol: Darst. der Benzoylverb. 1655; Anw. zur Farbstoffbild. 2869.
 α -Naphtol: Einw. von Jod 1397; Bild. 1913; Nitrierung 1915; Sulfurierung 1916 f.; Farbstoff mit Primulin 2862.
 β -Naphtol: Einw. von Jod 1397, von Chlor 1421; Oxydation 1451 f., 1763; Bild. 1788; Einw. auf Diazobenzol-nitrosulfosäure 1884; Farbstoffreagens 1885; Sulfurierung 1924; Farbstoff mit Primulin 2862; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865.
 α -Naphtoldisulfosäure: Bild., Eig., Verh. 1916; Darst. 2670; Natriumsalz, Eig. 2671.
 α -Naphtol - δ - disulfosäure: Einw. von Ammoniak 2865.
 α -Naphtol - ϵ - disulfosäure: Darst., Eig., Natriumsalz, Verh. gegen Diazoverbb. 1921 f.; Const. 1922; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865 f.
 β -Naphtoldisulfosäure: Anw. zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2864.
 β -Naphtol-A-disulfosäure(B): Umwandl. in β -Naphtylamin-disulfosäure, Const. 1914.
 β -Naphtol- α - β -disulfosäure: Bild. 1922.
 α -Naphtol- ϵ -disulfos. Natrium: Darst., Eig. 1921.
 β -Naphtoldisulfos. Natrium: volumetrische Best. von Diazoverbb. 2438.
 Naphtolgelb S: Darst. 2870.

- Naphtolgrün: Bild. 2844.
- α -Naphtol- β -monocarbonsäure-Methyläther: Verh. gegen Hydroxylamin 1647.
- β -Naphtol- α -monocarbonsäure-Methyläther: Verh. gegen Hydroxylamin 1647.
- β -Naphtol- β -monocarbonsäure-Methyläther: Verh. gegen Hydroxylamin 1647.
- α -Naphtolmonosulfosäure: Anw. zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2864.
- α -Naphtol- α -monosulfosäure: Darst. 1915; Eig. 1916; Darst. 2670.
- β -Naphtolmonosulfosäure: Anw. in der Färberei 2844; Anw. zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2864 f.
- β -Naphtol- α -monosulfosäure: Const., Einw. von Ammoniak 1913 f.; Bild., Oxydation, Verh. gegen Salpetersäure 1918; Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2863.
- β -Naphtol- δ -monosulfosäure: Darst. von Tetraazofarbstoffen 2867.
- β -Naphtol- δ -monosulfosäure (F): Bild. 1914.
- β -Naphtolorange: Anw. zur Verfälschung von Kaffee 2519.
- ζ -Naphtolsulfamidsulfosäure: Darst., Eig., Salze 1922.
- ζ -Naphtolsulfamidsulfos. Baryum: Darstellung, Eig. 1923.
- ζ -Naphtolsulfamidsulfos. Natrium: Darstellung, Eig. 1923.
- ζ -Naphtolsulfamidsulfos. Natrium-Ammonium: Darst., Eig. 1922.
- β -Naphtolsulfosäure: Einw. auf Diazobenzolnitrosulfosäure 1884; Verh. gegen Ammoniak 1924; Const., Zus. der durch Sulfurierung von β -Naphtol gewonnenen 1925.
- β -Naphtol- $\gamma\alpha$ -sulfosäure: Darst., Eig., Salze 1423 f.
- α -Naphtolsulfosäuren: Abspaltung der Sulfogruppe, Verh. gegen Salpetersäure, gegen Diazoverbb. 1915; Unterscheidung der einzelnen Sulfosäuren 1915 f.
- β -Naphtol- $\gamma\alpha$ -sulfos. Baryum: Darst., Eig. 1423 f.
- $\alpha\alpha'$ -Naphtolsulfos. Natrium: Krystallf. 1913.
- α -Naphtoltrisulfosäure: Bild. Eig., Verh. 1916.
- Naphtopiaselenol: Darst., Eig. 1059.
- Naphtoresorcin: Nitrosoderivate 1424 f.; Darst. von Azofarbstoffen 1445.
- α -Naphtosultonsulfosäure: Darst., Eig., Salze, Umwandl. in Disulfosäure, Const. 1922.
- α -Naphtosultonsulfos. Natrium: Darst., Eig. 1921.
- Naphtoxanthon: Bezeichnung für Dinaphtylenketonoxyde 1582.
- α -Naphtozimmtsäure: Darst., Schmelzp., Salze 1512.
- α -Naphtozimmtsäure, isomere: Bild. 1512.
- α -Naphtozimmts. Calcium: Darst., Lösl. 1512.
- Naphtylamin: latente Schmelzwärme 236; Darst. der Benzoylverb. 1655.
- α -Naphtylamin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Verh. gegen Silbernitrat, Verb. mit Kupferchlorid 196; Verb. mit Monochlordinitrophenol 866; Einw. von Monochloressigsäure und von Chloroessigsäureäther 1090; Umwandl. in Naphtalin 1105; Einw. von α -Diazonaphtalinchlorid 1129; Anw. zur Darst. von Amidoazonaphtalin 1130; Einw. von Nitrosocampher 1610, von Monochloressigsäure 1813, von Siliciumtetrachlorid 1945; Verh. gegen Wasserstoffperoxyd, Einw. von Eisenchlorid 2327; Anw. in der Anal. 2345 f.; Verh. gegen ätherische Oele 2514; Condensation mit Nitrosodialkyl-m-amidophenolen, Farbstoffbild. 2854; Anw. zur Darst. von Diazo- und Tetraazofarbstoffen 2864 f.
- β -Naphtylamin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Combination mit Silbernitrat, mit Kupferchlorid 196, mit Quecksilberchlorid 197; Einw. von Monochloressigsäure 1813; Farbstoffreagens 1885; Sulfurierung 1923; Einw. von Siliciumtetrachlorid 1945; Verh. gegen ätherische Oele 2514; Einw. von Fluoresceinchlorimid 2862; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865.
- Naphtylamine: Verh. gegen salpetrige Säure 865.
- α -Naphylamine, alkylirte, secundäre und tertiäre: Hydrirung 989 ff.
- β -Naphtylamine, alkylirte: Hydrirung 982.
- Naphtylamine, isomere: Beziehungen zwischen Eig. und Const. 969.
- α -Naphtylamindisulfosäure: Darst., Natriumsalz 2671.
- α -Naphtylamin- δ -disulfosäure: Bild. des Natriumsalzes 1920.
- α -Naphtylamin- ϵ -disulfosäure: Darst.

- 1920; Eig., Salze, Verh. gegen Stickstofftrioxyd, Diazoverb. 1921.
- β -Naphthylamindisulfosäure: Darst., Diazotirung, Const. 1914; Combination mit Tetraazodiphenyl, Darst. 2865.
- β -Naphthylamindisulfosäure R: Darst. von Tetraazofarbstoffen mit Tetraazostilben 2868.
- α -Naphthylamin- ϵ -disulfos. Baryum: Darst., Eig. des sauren und neutralen Salzes 1921.
- α -Naphthylamin- ϵ -disulfos. Natrium: Darst., Eig. des sauren und neutralen Salzes 1921.
- α -Naphthylaminsulfosäure: Darst. von Resorcinazofarbstoffen 2867.
- β -Naphthylamin- α -sulfosäure: Bild., Diazoverb. 1913; Umwandl. in β -Naphthol- α -sulfosäure 1918; Darst., Eig., Salze 1923; Const. 1925; Umwandl. in Bromnaphthalinsulfosäure 1925, 1926; Umwandl. in β -Naphthochinolinsulfosäure 1937; Const. 1939; Anw. zur Darst. von Resorcinazofarbstoffen, von Tetraazofarbstoffen 2867.
- β -Naphthylamin- β -sulfosäure: Darst., Eig., Salze 1923; Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen mit Tetraazoditolyl 2866.
- β -Naphthylamin- γ -sulfosäure: Hydroxylierung 1423 f.; Darst., Eig., Salze 1923; Const. 1940.
- β -Naphthylamin- δ -sulfosäure: Darst., Eig., Salze 1923; Combination mit den Tetraazoverb. der p-Diamine 2865; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2867.
- β -Naphthylamin- δ -sulfos. Natrium: Einw. von Aetznatron 2670.
- F-Naphthylaminsulfosäure: Darst. eines Azofarbstoffes mit Tolidin 2866.
- α -Naphthylcyanamid: Darst. 633.
- (1) α -Naphthyl-(2,5)-diphenylpyrrol: Darstellung, Eig. 810.
- (1) β -Naphthyl-(2,5)-diphenylpyrrol: Darstellung, Eig. 811.
- (1) α -Naphthyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure: Darst., Eig., Verh. 810.
- (1) β -Naphthyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure: Darst., Eig. 811.
- (1) α -Naphthyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(8)-carbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 810.
- (1) β -Naphthyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 810 f.
- 1-5-Naphtylendiamin: Anw. in der Färberei 2845.
- 1,8-Naphtylendiamin: Verh. 1006; Verh. mit Benzaldehyd 1001.
- 2,7-Naphtylendiamin: Darst., Eig. 996.
- o-Naphtylendiamin: Darst., Derivate Hydrirung 992 f.
- p-Naphtylendiamin: Derivate, Reduction 995.
- α_1 - α_3 -Naphtylendiamin: Darst., Eig. der daraus entstehenden Tetraazofarbstoffe 2667.
- α_1 - α_4 -Naphtylendiamin: Umwandl. in Naphthochinondichloridiimid 1000.
- α , β -Naphtylendiamin: Bild. 942; Verh. des Sulfats gegen Selendioxyd 1059.
- Naphtylendiaminsulfosäure: Bild. 1927.
- o-Naphtylendioxim: Bild. 941.
- o-Naphtylendioximanhidrid: Bild. 942.
- Naphtylendiphenyldithioharnstoff: Darstellung, Eig. 993.
- Naphtylendiphenylharnstoff: Darst., Eig. 993.
- α -Naphtylenmethylenphenylenoxyd: Darst., Lösl. Schmelzp. 1584.
- α -Naphtylglycin: Darst., Eig., Verh. 1090; Darst. 1812 f.; Eig., Salze 1813; Nitrosoverb. 1814.
- β -Naphtylglycin: Darst. 1813; Salze, Nitrosoverb. 1814.
- α -Naphtylglycinanhidrid: Darst., Eig. 1090.
- β -Naphtylglycin- β -naphthylamin: Darst., Eig., Verh. 1813.
- α -Naphtylglycolsäure: Darst., Schmelzp., Lösl., Salze 1511.
- α -Naphtylglycolsäurenitril: Darst., Lösl. 1510 f.
- β -Naphtylhydrazin: Verh. gegen Eisessig 1300 f.; Unters. der Derivate 1300 ff.; Verh. gegen Benzoylchlorid, Verh. des Chlorhydrats gegen Kaliumcyanat 1301, gegen Rhodanammonium 1302; Verh. gegen Jodäthyl, gegen Schwefelkohlenstoff 1303; Einw. auf Phenylacetaldehyd 1310, auf Acetophenon 1311.
- Naphtylhydrazinsulfosäure: Combination mit Benzil und Phenanthrenchinon 2857.
- α -Naphtylhydroxythioharnstoff: Darst., Eig. 633.
- β -Naphtylmethylketon: Darst., Schmelzpunkt, Siedep. 1509.
- α -Naphthyl- β -monobrompropionsäure: Darst., Schmelzp. 1513.
- β -Naphthylpropionsäure: Darst., Schmelzpunkt 1512.

- n- α -Naphthylpropylen - ψ - thioharnstoff:** Darst., Eig., Pikrat, Chloroplatinat 681.
- β - Naphthylsemicarbazid:** Darst., Eig., Verh. 1301.
- α -Naphthylsulfid:** Darst., Eig. 1431.
- β -Naphthylsulfid:** Darst., Eig. 1432.
- Naphthylsulfocarbamins.** Naphthylhydr-
azin: Darst. 1303.
- Naphthylsulfocarbizin:** Darst., Eig., Verh.,
Salze 1302.
- β - Naphthylsulfocarbizin:** Verh. gegen
Chlorkalk 1303.
- β -Naphthylsulfosemicarbazid:** Darst., Eig.,
Verh. 1302.
- Narcein:** Lösl. 1969; Eig. 1993 f.
- Narcotin:** Lösl. 1969; Const. 1998; Oxy-
dation, Eig. 2000; Einw. von Am-
moniumvanadinsulfat 2478; Nachw.
2481.
- Natal:** Unters., Zus. der Steinkohlen
2814.
- Natrammonium:** Darst. 447 f.
- Natrium:** Erniedrigung des Gefrier-
punktes durch Zusatz anderer Me-
talle, Anw. zur Lösung von Metallen
für die Molekulargewichtsbest. 139;
Einführung von brennendem in gas-
förmige Jodwasserstoffsäure (Vor-
lesungsversuch) 333; Verbrennung
in gasförmiger Salpetersäure (Vor-
lesungsversuch) 334; Verh. gegen
Brom und Jod 362; Siedep. 446 f.;
Verb. mit verflüssigtem Ammoniak-
gas 447 f.; Einw. auf Titansäure
und Titaneisen 538 f.; Vertheilung
im Blute 2159; Best. neben Kalium
2384; Apparat zur Gewg. 2605; Gewg.
durch Elektrolyse 2608; Anw. bei
der Aluminiumgewg. 2609; Darst.
aus Kryolith 2610.
- Natriumacetessigsäure - Aethyläther:**
Einw. von Trimethylenbromür 1559;
Einw. von Acetobutrylbromid 1560.
- Natriumäthylat:** Verh. gegen Methyl-
jodid (Geschwindigkeitsconstante) 36,
37, gegen Aethyljodid (Geschwindig-
keitsconstante) 37 f., gegen Propyl-,
Isopropyl-, Heptyljodid (Geschwindig-
keitsconstante) 38 f.; gegen Octyl-
jodid (Geschwindigkeitsconstante) 39;
Einw. auf Benzoesäure - Aethyläther
(Reactions-geschwindigkeit) 41; Verh.
gegen Allyl-, Benzyljodid, gegen
Alkylbromide (Reactions-geschwindig-
keit) 42 f., gegen Allylchloride 44.
- Natriumäthylmercaptid:** Einw. von
Methylenchlorid 1862.
- Natriumammonium:** Bildungswärme
241.
- Natriumarsenid:** Darst. 617.
- α - Natriumbenzoylenharnstoff:** Darst.,
Eig. 675.
- Natriumbenzoylessigsäure-Aethyläther:**
Einw. von Benzoylbutylbromid 1561.
- Natriumboroglycerinat** siehe Natrium-
glyceroborat.
- Natriumcarbonylferrocyanür:** Darst.,
Eig. 620.
- Natrium - Diketohydrindencarbonsäure-
Aethyläther:** Verh. gegen Wasser
1561, 1562 f.
- Natriumglyceroborat:** Darst., Eig. 1322.
- Natriumglycolat:** Verb. mit Alkoholen,
Darst. 1321.
- Natriumglycolat-Aethylalkohol:** Darst.,
Bildungswärme 1321.
- Natriumglycolatalkohole:** Bildun-
gswärme 1321 f.
- Natriumglycolat-Methylalkohol:** Darst.,
Bildungswärme 1321.
- Natriumglycolat-Propylalkohol:** Darst.,
Bildungswärme 1322.
- Natriumhydrat (Aetznatron):** Darst.
von nitrit- und nitratfreiem 452 f.;
Verh. gegen Nitroprussidnatrium 2382;
Nachw. neben Carbonat 2383; Prüf.
auf Reinheit, Best. von Natrium-
carbonat 2384.
- Natriumhydrosulfid:** Anw. zum Waschen
und Walken von Tuch 2842.
- Natriumhyposulfit:** Anw. in der Anal.
2341, 2344; siehe unterschweflign.
Natrium.
- Natriummalonsäure-Aethyläther:** Verh.
gegen Tribromdinitrobenzol 1698, 2602,
gegen Bromdinitrophenylendimalon-
säureäther 1705 f.; Einw. von Diazo-
benzolchlorid 2857.
- Natriummethylat:** Einw. auf Methyl-,
Aethyl-, Propyl- und Heptyljodid (Ge-
schwindigkeitsconstante) 39 f.; Verh.
gegen Methyl-, Aethyl- und Propyl-
jodid (Reactions-geschwindigkeit) 41 f.,
gegen Alkylbromide 42 f.
- Natriummethyldiketohydrinden:** Dar-
stellung, Eig. 1564.
- Natriumnitrit:** physiologische Wirk.
2186; siehe salpetrigs. Natrium.
- Natriumphenylhydrazin** siehe Phenyl-
hydrazinnatrium.
- Natriumphenylmercaptid:** Verh. gegen
Methylenchlorid 1863.
- Natriumpropylat:** Einw. auf Methyl-,
Aethyl-, Propyl- und Heptyljodid
(Geschwindigkeitsconstante) 39.

- Natriumsilicofluorid: antiseptische Eig. 2219.
- Natriumsulfat: Anw. in der Bacteriologie 2325; siehe schwefels. Natrium.
- Natriumsulfhydrat: Umsetzung mit Zinksulfat 507 f.; Verh. gegen Nitroprussidnatrium 2383.
- Natron: elektrische Leitfähigkeit 20.
- Natronfeldspath: Anal. 2695.
- Natronglas: Anal. 2687.
- Natronglimmer: Zus. 439.
- Natronlauge: Diffusionscoefficient 210.
- Natronsalpeter siehe salpeters. Natrium.
- Nauheim: Kohlensäuregehalt der Soolbäder 2632.
- Nelkenöl: Jodabsorption 2509; Verh. gegen Anilinsulfat 2512, 2514, gegen Phloroglucin 2513, gegen Amine 2514.
- Nessler's Reagens: Anw. in der Anal. 2349.
- Neuridin: Darst., Eig., Salze 2029.
- Neurin (Trimethylvinylammoniumhydroxyd): Darst. 1341.
- Neusilber: Aenderung des elektrischen Leitvermögens durch die Wärme 283; Beginn der Lichtemission des glühenden 310.
- Neutralisationswärme siehe Wärme.
- New castle upon Tyne: natürliches Vork. von Baryumsulfat 454.
- Nichtcellulose: Vork. in der Jutefaser 2106.
- Nickel: Verh. der Lösungen gegen Schwefelammon 33; Atomgewichtsbest. 116 ff.; Einw. auf neutrale Goldlösung 118 f.; Aenderung des elektrischen Leitvermögens beim Ausziehen von Spiralen 285 f.; Magnetisierung von Drähten, Einfluß der Wärme auf die magnetische Suszeptibilität, magnetisches Verh. einer Eisen-Nickellegierung 308; spec. Magnetismus von Nickel-Wolframlegierungen 308 f.; Einw. von Schwefelkohlenstoff 341; Occlusion von Wasserstoff 344; Anw. zur Darst. von Graphit 428; Bild. einer Legierung mit Eisen beim Zusammenschweißen beider Metalle 466 f.; Vork. eines neuen Metalls 469 f.; Atomgewichtsschwankungen 471; elektrolytische Best. 2304, 2305; Best. mit Magnesium 2309; Nachw. 2388; volumetrische Best. 2400, 2402; Best. als Sulfid 2401; Scheid. von Kobalt 2403, 2404; Fällung durch Nitrite 2404; Scheid. von Zink 2405, 2408; elektrolytische Best. 2410; Einfluß auf die Kupferbest. 2416; Bruchbelastung bei verschiedenen Temperaturen 2606; Gewg. aus Abfalllaugen 2618; Trennung von Kobalt 2618 f.; Nachw. im Kobalt, Reingewg. 2619; Einw. organischer Säuren 2620; Legierungen mit Chrom, mit Stahl 2627.
- Nickelcarburet: Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Nickel 341.
- Nickelerz: platinführendes, Vork. 469.
- Nickelkochgeschirr: Einw. organischer Säuren 2620.
- Nickeloxyd: Nachw. im Kobaltoxyd 2619.
- Nickeloxydulhydrat: Lös. in Alkali 474; Bild. 2402, 2403.
- Nickeloxydulsalze: Verh. gegen molybdäns. Ammon 477.
- Nickelperoxyd: Bild., Zus. 2403.
- Nickelsalze: Reaction mit Alkalihalogenverh. bei Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure 338; Verh. gegen wolframs. Ammon 478.
- Nickelsesquioxid: Bild. 2402.
- Nickelstahl: Magnetisierbarkeit 308; Eig., Const. 2627.
- Nicotin: Neutralisationswärme 241; Beziehung zwischen Brechung und Drehung a) einer wässrigen Lösung, b) einer alkoholischen Lösung 324; Best. im Taback 2481.
- Nicotinsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 60; Bild. aus dem Ptomain $C_8H_{11}N$ 2028.
- Nicotins. Calcium: Einw. von essigs. Calcium, von ameisens. Calcium 1554.
- Niere: Vork. von Krystallen 2154; Secretion 2174; Prüf. auf Colchicin 2482.
- Nilwasser: Zus. 2730.
- Niob: mikroskopischer Nachw., Nachw. 2415.
- Niobdioxyd: erfolglose Versuche zur Darst. von Fluorverbindungen 553.
- Niobpentoxyd - Fluorkalium: Darst., Eig. der drei und ein Fluorkalium enthaltenden Verbindungen 556.
- Nitranilsäure: Darst., Eig., Verh. 1631; Const. 1631 f.; Färbvermögen 2869.
- Nitransils. Kalium: Krystallf. 1635.
- Nitransils. Natrium: Darst., Eig. 1631; Krystallf. 1635.
- Nitransils. Oxyammonium: Darst., Eig. 1632.
- Nitrate: Stickstoffbest. 2344; Nachw. in Jodkalium 2345; Nachw. im

- Wasser 2351; siehe die salpeters. Salze.
- Nitratokobaltdecaminsalze siehe die entsprechenden salpeterkohlen. Kobaltdecaminsalze.
- Nitratokobaltoctaminsalze siehe die entsprechenden salpeterkohlen. Kobaltoctaminsalze.
- Nitrification: Vorgang im Boden 2705 ff.
- Nitrile: Verbrennungs- und Bildungswärmen 245 f.; Polymerisation zu di- und trimolekularen 641 f.; Polymerisation durch Natrium 644 f.
- Nitroacetamido - p - kresolmethyläther: Darst., Eig. 1408.
- Nitroäthan: Wirk. auf das Drehungsvermögen von Weinsäure 326.
- Nitrobenzylidendiureid: Darst., Phenylsazonderivat 670.
- Nitrobutan, secundäres: Darst., Eig. 774.
- Nitrocampher, isomere: Erk. der Const. durch die Bildungswärme 244.
- Nitrocellulose: Anw. in der Sprengtechnik 2679, 2681, 2682.
- Nitrodextrin: Anw. in der Sprengtechnik 2681.
- Nitroglycerin: Verwerthung der bei der Darst. abfallenden Säuren 2651; Darst., Anw. in der Sprengtechnik 2678 f.
- Nitroisopropan: Darst., Eig., Verh. gegen Zinkäthyl 774.
- α - Nitrol - Piperidin: Darst. aus Links- und Rechts-Limonen, Eig. 732.
- β - Nitrol - Piperidin: Darst. aus Links- und Rechts-Limonen, Eig. 732.
- Nitropentan, primäres: Verh. gegen Zinkäthyl 774.
- Nitrophenylhydrazine, symmetrische: der aromatischen Reihe, Unters. 1282 f.
- Nitropropan: Verh. gegen Zinkäthyl 774.
- Nitroprussidnatrium: Anw. in der Anal. 2382; Anw. zum Nachw. von Mercaptanen 2442.
- Nitrosoaceton: Bild. 1517; Einw. von Benzaldehyd und Natriumäthylat 1518.
- Nitrosoacetophenon: Ueberführung in Phenylglyoxal 1507, 1508; Einw. von Phenylhydrazin 1508; Bild. 1517.
- Nitrosoacetophenondisulfat: Verh. gegen Natronlauge 1508.
- Nitrosoäther: Darst. 1330.
- Nitrosoäthylaceton: Einw. von Phenylhydrazin 1535.
- Nitrosoäthylendiphenyldiamin: Darst., Eig. 1269.
- Nitrosoallylacetone: Darst., Schmelzp., Lösl. 1538.
- Nitrosoamylacetone: Ueberführung in Methylisoamylidketon 1537.
- Nitroso-Anilidosuccinanil: Darst., Eig. 1772.
- Nitroso - Anilidosuccindianilid: Darst., Eig. 1773.
- Nitroso - Anilidosuccinimid: Darst., Eig. 1772.
- Nitrosoanilin: Einw. des Chlorhydrats auf Phenylmethylhydrazin 1290.
- Nitrosobasen: Verh. gegen Phenylhydrazin 1289 f.
- Nitrosobenzolacetone: Darst., Lösl., Schmelzp., Bild. aus Nitrosoaceton, Benzaldehyd und Natriumäthylat 1518.
- Nitrosobenzylacetone: Ueberführung in Methylbenzylidketon 1541.
- Nitrosobromruthenium siehe Bromnitrosoruthenium.
- Nitrosobutyrophenon: Ueberführung in Aethylphenylidketon 1541.
- Nitrosocampher: Darst., Schmelzp., Lösl. 1605; Unters. 1605 f.; Darst., Schmelzp., Lösl., Drehungsvermögen, Const. 1609 f.; oxydirende Wirk., Einw. auf Mannit, auf Glycerin, auf α -Naphthylamin 1610.
- Nitrosocampher-Natrium: Darst. 1605.
- Nitrosochlorruthenium siehe Chlornitrosoruthenium.
- Nitrosodiäthylketone: Darst., Schmelzp., Isomerie 1518; Ueberführung in Acetylpropionyl- β - α -hydrazoxim 1535.
- Nitrosodiäthylketonglyoxim: Darst., Schmelzp. 1518 f.
- Nitrosodiäthylketonosazone: Darst., Schmelzp. 1518.
- Nitrosodianilidoazothioli: Darst., Eig. 684.
- Nitrosodibenzoylmethane: versuchte Ueberführung in Diphenyltriketon 1591.
- Nitroso - p - dimethylamidobenzoessäure: Darst., Schmelzp., Lösl., Salze 1568.
- Nitroso - p - dimethylamidobenzoessäure-Methyläther: Darst., Schmelzp., Lösl., Chlorhydrat, Pikrat 1568.
- Nitrosodimethylamidobenzophenon: Darst. 1567.
- Nitrosodimethylanilin: Bild., Einw. von Phenylmethylhydrazin 1290; Combination mit Gallussäure-Methyläther, mit Gallaminsäure 2870.

- p-Nitrosodiphenyl - m - phenyldiamin: Darst., salzs. Salz, Eig., Const., Reduction 939.
- Nitrosoisobutylaceton: Ueberführung in Methylisobutyldiketon 1537.
- Nitrosojodruthenium siehe Jodnitroso-ruthenium.
- Nitrosoketon $C_{17}H_{19}N_8O_2$: Const., Salze, Phenylhydrazon 1566.
- Nitrosoketone: Darst. 1517; Gewg. 1518.
- Nitrosomeaityloxyd: Darst., Schmelzp. 1518.
- Nitrosomethylharnstoff: Darst., Eig., Reduction 1250.
- Nitrosomethylisopropylketon: Ueberführung in Methylisopropyldiketon 1537.
- Nitrosomethylpropylketon: Einw. von essigs. Phenylhydrazin 1536.
- Nitrosomethylpyrrolidin: Darst., Eig. 813.
- Nitroso- α -naphtol: Verh. gegen Eisenvitriol 1916.
- α -Nitroso- β -naphtol: Einw. von Hydroxylamin 1184.
- α -Nitrosonaphtylglycin: Darst., Eig. 1814.
- β -Nitrosonaphtylglycin: Darst., Eig., Reduction 1814.
- Nitrosophenylazonaphtoresorcin: Darst. 1445.
- Nitrosophenylazoresorcin: Anw. als Farbstoff, Darst. 2864.
- Nitrosophenylglycin: Reduction 1814.
- Nitroso-Pr3-phenylindol: Darst., Eig., Verh. 1308 f.
- Nitrosopropiophenon: Darst., Schmelzp. 1519.
- Nitrosopropylaceton: Ueberführung in Methylpropyldiketon 1535.
- Nitrosorbit: Darst., Eig. 1352.
- Nitrosoruthenium - Chlorammonium: Verh. gegen Ammoniak 599 f.
- Nitrosorutheniumoxyd: Darst., Zers. 598.
- Nitrosorutheniumsälze: Darst. 597 ff.
- Nitrosokatolessigsäure: Bild., Eig. 2212.
- Nitroso - p - tolylmethylketon: Ueberführung in p-Tolylglyoxal 1508 f.
- Nitrostärke: Anw. in der Sprengtechnik 2681.
- Nitrosylchlorid: Absorptionsspectrum des gasförmigen 320.
- Nitrotoluole: Färbung derselben bei Abwesenheit von Thiotoluol 1358.
- Nitrouracil: Alkylierung 698, 700 f.
- Nitrouracilcarbonsäure: verbesserte Darstellung, Kalisalz, Zers. 687.
- Nitrouracilkalium (Kaliumnitrouracil): Darst., Reduction zu Isobarbitursäure und Amidouracil 687.
- Nitroverbindungen der Fettreihe: Verh. gegen Zinkäthyl 773 f.; Unters. sekundärer und tertiärer 774.
- Nonan: Bild. aus Fischthran 2833.
- Monobrombrasilin: Darst. 2102.
- Nordlicht: Hypothese des Ursprungs 316.
- Normalösungen: Darst. 2312 f.
- Nuclein: Eig., Nachweis 2076; Unters. 2077; Vork. in Verbb. 2078; Best. in den Geweben 2131; Verdaulichkeit 2151; Vork. 2171; Zers. in der Hefe 2776.
- Nudeln: Unters. auf fremde Farbstoffe 2519.
- Nürnberg: Unters., Zus. der Biere 2800.
- Nullpunkt, absoluter: Nichtexistenz 219.
- Nullpunktdepression: Unters. an Thermometern 221.
- Nußöl: Nachw. von Verfälschungen 2500.
- Oberflächendichte: von Flüssigkeiten 166 f.
- Oberflächenanspannung: Einfluß auf chemische Prozesse 85; bei Flüssigkeiten, Unters. 166 f.
- Oberfranken: Unters. der Quell- und Fluswässer 2636.
- Obstkraut: Untersch. von Rübenaust 2521.
- Obstwein: mangelhafte Gährung 2202; Darst. aus Holzäpfeln, Unters. 2791; Abnahme der Säure während der Gährung und Lagerung 2792.
- Ocker: Unters., Zus. 2848.
- Octan: Bild. 1958; Bild. aus Fischthran 2833.
- Octoacetyldiglycose: Bild., Umwandl. in Pentaacetyldextrose 2042.
- Octoacetylmaltose: Schmelzp., Verh. gegen Essigsäure und Chlorzink 2042.
- Octobrombrasilin: Darst. 2102.
- Octylbenzylcyanid: Darst., Eig. 658.
- Octyldesoxybenzoin: Darst., Schmelzp., Siedep. 1585.
- Octyldesoxybenzoin-Oxim: Darstellung. Schmelzp. 1585.
- Octylglycerin: Darst., 1348.
- Octylglycerin, isomeres: Darst., Eig. 1349.
- Octylglycerintriacetin: Darst. 1349.
- Octylglycerintriacetin, isomeres: Darst. 1349.
- Octyljodid: Einw. auf Natriumäthylat (Geschwindigkeitsconstante) 39.

- Oelbaum: Düngung 2722.
 Oelbleichproceß: Erklärung 2827.
 Oelbürette: Beschreibung 2598.
 Oele, ätherische: Unters. 729 f.; anti-septische Wirk. 2228, 2235; Best. der Methylzahl 2509; Prüf., Jodabsorption 2509 f.; sp. G., Säure 2510; Nachw. von Verfälschungen 2510 f.; Erk. von Phenolen 2513; Reaction mit Aminen 2514; Absorption von Jod 2833.
 Oele, fette: Reaction mit Silbernitrat, Beständigkeit gegen Licht und Luft 2121; Nachw. von Paraffinöl 2436; Nachw. von Mineralölen, Anal. 2496 f.; optische Anal. 2498; Reaction mit Silbernitrat 2503; Nachw. in ätherischen Oelen 2511, im Biberöl 2548; Apparate zur Anal. 2596 f.; Unters. nichttrocknender, trocknende, Darstellung 2830; Nachw. von Wasser in zähflüssigen 2496.
 Oele, vegetabilische, siehe Pflanzenöle.
 Oelsäure: Vork. 2120; Unters., Zus. 2123; Vork. im Palmkernöl 2124; Prüf., Lösl. in Alkohol und Benzin 2499; Nachw. in Oelen 2500; Vork. im Olein 2502; Siedep. von Homologen 2602; Umwandel. in Stearinsäure 2604.
 Oelsäureglycerid: Vork. 2122.
 Oelsamen: Anal. 2120.
 Oenanthaldehyd (Oenanthol): Einw. auf unsymmetrische Dialkylharnstoffe 674; Verh. gegen m-Toluylen-, m-Phenyldiamin 878; Einw. von unterphosphoriger Säure 1454 f.; Bild. aus Dioxyönanthylphosphinsäure 1455; Verb. mit unterphosphoriger Säure, Bild. 1958; Unters. 2604.
 Oenanthylidenäthylenoxyd: Darst., Eig. 1344.
 Oenanthylidenpropylenoxyd: Darst. 1344.
 Oenanthylsäure: Unters. 2604.
 Oenocyanin: Unters. 2788.
 Oenotannin: Zus. 2789.
 Oepain: Vork. 2113.
 Ofenkacheln: Zus. von Glasuren 2692.
 Olein: Vork. 2122, 2123, 2124; Zus., Nachw. von Leinölsäure, Oxydation 2502.
 Oleinsäure: Vork. im Lycopodium clavatum 2123; Unters., Verfälschungen 2827.
 Oleomargarin: Nachw. in der Butter 2498, 2539; Erk. 2540.
 Oleometrie: Methode 2499.
 Oleorefractometer: Anw. in der Butteranal. 2539; Beschreibung 2597.
 Oleostearin: Best. der Jodzahl, Vork. im Schweineschmalz 2504; sp. G. 2506; Ausdehnung 2832.
 Olibanumöl: Bestandth., Vork. von Oliben (Linkspinen) 730.
 Oliben: Identität mit Linkspinen 730.
 Oliven: Nachw. im Pfeffer, Chlorgehalt der Kerne 2520.
 Olivenkernöl: Verseifungszahl 2501.
 Olivenöl: Anal., Beständigkeit 2121; Nachw. von Paraffinöl 2436; Nachw. von Sesamöl 2500; Nachw. im Mandelöl, im Ricinusöl 2501; Verh. gegen Silberlösung 2503; Absorptionsvermögen für Jod 2505; Nachw. von Baumwollsaamenöl 2507; Bestandth. der Schmelzöle 2508; Einw. von Kalilauge 2539; Zus. 2826; Verfälschungen 2827; Säuregrad 2829; sp. G., Ausdehnung 2832.
 Ophioxilin: Vork., Const. 2104.
 Ophioxylon serpentinum: Unters. 2104.
 Opiansäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57; Bild. 2000, 2001.
 Opium: Best. des Morphins 2479 ff.; Nachw. in gerichtlichen Fällen 2481.
 Orange R: Nachw. im Rothwein 2571.
 Orcellin: Nachw. im Rothwein 2568.
 Orcin: Einw. von Borax 1390; Einw. auf Zimmtöl, auf Nelkenöl, auf Pimentöl 1499 (Anm.); Anw. zur Farbstoffbild. 2869.
 Organische Verbindungen: Verbrennungswärmen 248, 249 f.; Prüf. 669; Best. im Wasser 2315 f.
 Orseillefarbstoff: Verh. gegen Uransalze 2526.
 p-Orsellinsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 55.
 Orthoarsens. Alkalien: Verh. gegen die Oxyde der Erdalkalien 420 f.
 Orthoarsens. Strontium, normales: Darstellung, Eig. 421.
 Orthokieselsäure: Zus., Vork. 437 f.
 Orthomethylacetanilid, sogenanntes: Nomenclatur 906.
 Orthophosphorsäure: Umwandlungsgeschwindigkeit der Metaphosphorsäure in jene 86; Dissociationswärme 258; Eig. der Salze 2358.
 Orthopropylcyanessigsäure-Aethyläther siehe α -Cyanvaleriansäure-Aethyläther.
 Orthosalpetersäure: Hypothese der Existenz 191.

- Orthotitans. Eisenoxyd: Bild., Verh. 537.
 Osazone: Spaltung mit Salzsäure 2032;
 Bild. aus Zuckerarten 2035.
 Osmiumbilder: Darst. photographischer
 2882.
 Osmose: Best. des Molekulargewichts
 aus derselben 130; Beziehung des
 osmotischen Druckes zur freien
 Energie bei Lösungen 201 f.; Be-
 ziehung zwischen osmotischem Druck
 und Dampfspannung 203 ff.; Be-
 ziehung zwischen osmotischem Druck,
 Gefrierpunkterniedrigung und elek-
 trischem Leitvermögen 213 f.
 Osone: Bild. aus Osazonen 2032.
 Ouabain: Vork. 2104.
 Oxäthyl - o - amidophenol: Bild. 1006;
 Verh. 1007.
 Oxalamidoxim: Darst., Eig. 1255; Verh.,
 Einw. von Essigsäureanhydrid, Cyan
 1256.
 Oxalbernsteinsäureester: Unters. 2604.
 Oxalananilidoximamidoxim: Bild., Verh.
 1191; Darst., Eig. 1227; Benzoylverb.,
 Einw. von Essigsäureanhydrid 1228.
 Oxalananilidoximazoximäthenyl: Darst.,
 Eig. 1228.
 Oxalendianilidoxim: Darst., Eig., Nomen-
 clatur 1190; Darst. 1223; Eig., Salze,
 Benzoylverb. 1224; Acetylverb. 1225;
 Äthyläther, Einw. von Bernstein-
 säureanhydrid, von Kaliumcyanat
 1226; Einw. von Chlorkohlensäure-
 äther 1227.
 Oxalendiamidoximdiäthyläther: Darst.,
 Eig. 1226.
 Oxalendiamidoximidkohlen säure-
 Äthyläther: Darst., Eig. 1227.
 Oxalendiazoximdiäthenyl: Darst., Eig.
 1225.
 Oxalendiazoximidibenzenyl: Darst., Eig.
 1224.
 Oxalendiazoximidpropenyl-di- ω -carbon-
 säure: Darst., Eig. 1226.
 Oxalendiuramidoxim: Darst., Eig. 1226 f.
 Oxalessigester: Einw. von Brom, Verh.
 gegen Anilin 2604.
 Oxalmolybdänsäure: Unters. 2603.
 Oxalsäure: versuchte Berechnung der
 Affinitätsgröße 58; Best. der Mole-
 kulärvolumen von Estern der Oxal-
 säurereihe 144 f.; Diffusionscoefficient
 210; Verbrennungswärme 250; Elek-
 trolyse, Verbrennungswärme 294;
 Verh. gegen Ueberschwefelsäure 384;
 Einw. auf Äthylendiphenyl, Äthyl-
 lenditolyldiamin, Einw. auf p-Tolyl-
 glycoltoluid 1089; Bild. aus Leim
 2079; Giftigkeit 2190: Bild. durch
 Gährwirk. eines Saccharomyceten
 2262; Anw. in der Anal. 2356, zur
 Best. von Zuckerasche 2477; Siedep.
 von Homologen 2602; Reinigung
 2673; Bild. statt Alkohol bei der
 Gährung 2777, Anw. in der Färberei
 2843.
 Oxalsäure-Äthyläther: Einw. auf Me-
 thylhydrazin 1253; Verh. gegen Ben-
 zylcyanid 1764; Verh. gegen Chin-
 aldin 1765, Einw. auf p-Amidobenzol-
 azosalicyl- oder -kresotinsäure 2864.
 Oxalsäure - Dimethyläther: Verbren-
 nungswärme 251.
 Oxalsäure - Nitroso - p - dimethylamido-
 benzoessäure: Darst., Schmelzp. 1568.
 Oxals. Äthoxyläthylamin, saures: Dar-
 stellung 1170.
 Oxals. Äthylmethylanilin, saures: Dar-
 stellung, Eig. 1989.
 Oxals. i - Amylpropargylamin, saures:
 Darst., Eig. 793.
 Oxals. Caffein: Darst., Eig. 2026.
 Oxals. Calcium: Beziehungen zur Nitrat-
 bild. 2092; Bedeutung für die Pflanzen
 2092 f.
 Oxals. Chrom: Verb. mit Chromharn-
 stoff 1948.
 Oxals. Cuprein: Darst., Eig. 2022.
 Oxals. Diäthylharnstoff: Darst., Eig.
 672.
 Oxals. Diamidohexan: Eig. 1298.
 Oxals. Diisopropylharnstoff: Darst., Eig.
 672.
 Oxals. Dimethylharnstoff: Darst., Eig.
 670 f.
 Oxals. Dimethylpyrrolidin: Darst., Eig.
 1298.
 Oxals. Dipropylharnstoff: Darst., Eig.
 672.
 Oxals. Mangan: Anw. zur Darst. trock-
 nender Oele 2830.
 Oxals. Methylpropargylamin, saures:
 Darst., Eig. 792 f.
 Oxals. 2-Methylpyrrolidin: Darst., Eig.
 873.
 Oxals. α - Oxycinchonin: Darst., Eig.
 2019.
 Oxals. β -Pentylamin: Eig. 1296.
 Oxals. β -Pentylamin, saures: Eig. 1296.
 Oxals. Phenyläthylamin: Eig. 1296.
 Oxals. Phenyläthylamin, saures: Darst.,
 Eig. 1296.
 Oxals. Phenylpropylamin: Eig. 1297.
 Oxals. Phenylpropylamin, saures: Darst.,
 Eig. 1297.
 Oxals. Propargylamin: Darst., Eig. 792.

- Oxals. ac. Tetrahydromonoäthyl- β -naph-
tylamin: Darst., Eig. 984.
Oxals. p-Toluidin: Unters. 2800.
Oxaltoluid: Bild. 1090.
o-Oxaltoluid: Darst. von Nitroderivaten
866 f.
p-Oxaltoluid: Darst. von Nitroderivaten
867.
p-Oxaltoluidsäure: AffinitätsgröÙe (elek-
trische Leitfähigkeit) 58.
Oxalursäure: AffinitätsgröÙe (elek-
trische Leitfähigkeit) 58.
Oxalyldimethylhydrazin: Darst., Einw.
von salpetriger Säure 1253.
Oxalyldimethylnitrosohydrazin: Darst.
1253.
Oxalyldi- o - mononitrophenylhydrazin:
Darst. 1276.
Oxamid: Darst. 2603.
Oxaminsäure: AffinitätsgröÙe (elek-
trische Leitfähigkeit) 58; Darst.,
Unters. 2803.
Oxanilid: Bild. aus β -Benzildioxim
1155.
Oxanilsäure: AffinitätsgröÙe (elektri-
sche Leitfähigkeit) 58; Bild., Salze
1781; Eig., Unterschiede von Anil-
bernsteinsäure und Anilpropionsäure
1784.
Oxanils. Kupfer: Eig. 1783.
Oxanils. Kupfer, basisches: Unters. 1781.
Oxazine: Darst., Unters. 1003 ff.
Oxime: Darst., Eig. 1144 f.; Umlage-
rungen 1147 f.; Isomerie 1157 f.
Oxyacetoketone: Unters. 1417 f.
Oxyäthyldiamidotoluol: Darst., Eig.,
Salze 895.
Oxyäthylacetamid: Bild. des Pikrats
785.
Oxyäthylanilin: Darst., Verh. gegen
Aethylenchlorhydrin 1005 f.
Oxyäthyl-o-anisidin: Darst., Eig., Verh.
1007.
Oxyäthylbenzamid: Bild., Salze, Doppel-
salze 786.
Oxyäthyldimethylamin: Verh. gegen
Chlorhydrin 1004.
 β -Oxyäthyldimethylamin: Bild., Goldsalz
1988.
m-Oxyäthyldiphenylamin: Einw. von
Phtalsäureanhydrid 2860.
Oxyäthylmethylamin: Darst., Eig.,
Salze, Verh. 1003 f.
Oxyäthylmethyl-o-anisidin: Darst., Eig.,
Verh. 1007.
p-Oxyallylbenzol: Const. des Chavicolis
2126.
Oxyamidossulfosäure: Darst. 408.
Oxyamidossulfos. Baryum, neutrales: Eig.
409.
Oxyamidossulfos. Baryum, saures: Darst.,
Eig. 409.
Oxyamidossulfos. Kalium: Darst., Eig.
408 f.
Oxyamidossulfos. Natrium: Eig. 408.
Oxyazelaänsäure: Unters. 2800.
Oxyazobenzol: Verh. gegen Schwefel-
kohlenstoff 1111.
o-Oxybenzalazin: Darst., Eig. 1095.
m-Oxybenzaldehyd: Gewg. 1490; siehe
m-Monooxybenzaldehyd.
o-Oxybenzaldehyd: Nitrierung 1488 f.
p-Oxybenzaldehyd: Condensation mit
Chinaldin 1032.
 α -Oxy- β -benzamido- β_1 -oxypyrrrolin: Bild.
1672.
Oxybenzoänsäuren, isomere: Verh. gegen
Anilin 1685.
m-Oxybenzoänsäure: Verh. gegen Phenol-
phtalein (Affinitätsbest.) 45; Affinitäts-
gröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55;
absolute Affinität, Wärmetönung 65;
Verbrennungswärme 249.
o-Oxybenzoänsäure: absolute Affinität,
Wärmetönung 65; Verbrennungswärme
249.
p-Oxybenzoänsäure: Verh. gegen Phenol-
phtalein (Affinitätsbest.) 45; Affinitäts-
gröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55;
absolute Affinität, Wärmetönung 65;
Verbrennungswärme 249; Bild. aus
Diacetyl-p-dioxystilben 1441; Verh.
gegen Salpetersäure 1676; Bild. 1848;
Bild. aus Salicylsäure 2674.
p-Oxybenzoänsäure - Methyläther: Ver-
brennungswärme 250.
p - Oxybenzoës. Phenol: Schmelzp.
2675.
p-Oxybenzylamin: Darst., Salze 1713 f.;
Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 1715.
p-Oxybenzylcarbons. Baryum: Krystallf.
1712.
p - Oxybenzylcyanid: Krystallf., Eig.
1711 f.
o-Oxybenzyliden-p-amidodiphenylamin:
Darst., Eig. 954.
p-Oxybenzylidenchinaldin: Darst., Eig.
1032.
p-Oxybenzylsenfö: Bild., Const. 1715.
Oxycamphoronsäure: AffinitätsgröÙe
(elektrische Leitfähigkeit) 61.
Oxycellulose: Bild. 2105, 2106.
Oxychinaldin: Darst., Const. 1024.
 γ -Oxychinaldin-Methyljodid siehe jod-
wasserstoffs. Methylchinaldon.
o-Oxychinolin: Darst., Unters. von

- Salzen und Derivaten 1021 f.; Alkylierung 1026; Sulfonierung 1935.
- Oxychinolincarbonsäure: Anw. zur Farbstoffbild. 2870.
- γ -Oxychinolin-Methylchlorid siehe chlorwasserstoffs. Methylchinaldon.
- Oxychinolin-Methyljodid: Verb. mit Methoxychinolinjodhydrat 1026.
- α -Oxychinolin-*ansa*-sulfosäure: Einw. von Brom 1928.
- Oxychinolinsulfosäuren: Darst., Derivate 1935 f.
- Oxychlorbenzolselenid (Oxychlorid, $\text{Se C}_6\text{H}_4\text{ OH-C}_6\text{H}_4\text{ Cl}$): Darst., Eig. 1371.
- Oxychlorquecksilberverbindungen: Darstellung 567 ff.
- Oxycinchomeronsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
- α -Oxycinchonin: Eig., Reactionen, Salze, Jodmethylate 2019; Jod- und Bromäthylate, isomere Verb. 2020.
- β -Oxycinchonin: Vork. isomerer Verbb. 2020.
- α -Oxycinchoninäthylbromid: Darst., Eig. 2020.
- α -Oxycinchonindiäthyldibromid: Darst., Eig. 2020.
- α -Oxycinchonindiäthyldijodid: Darst., Eig. 2020.
- α -Oxycinchonindimethyljodid: Darst., Eig. 2019.
- α -Oxycinchoninmethyljodid: Darst., Eig. 2019.
- Oxycitraconsäure: Unters. 2603.
- Oxyderivate siehe auch bei Monooxyderivaten.
- Oxydationswärme siehe Wärme.
- Oxyd $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ (Heptylglycerinanhydrid): Darst., Eig. 1349.
- Oxyd $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2$ (Decylglycerinanhydrid): Darst., Eig. 1349.
- α -Oxy- $\alpha\gamma$ -dimethylchinolin: Darst., Eig., Verh., Salze 1042 f.
- ρ -Oxy- $\alpha\gamma$ -dimethylchinolin: Darst., Eig., Verh., Salze 1044.
- Oxydimethyldiphenylmiazin: Darst., Eig. 643.
- Oxydimethylpyrimidin: Const. 647.
- Oxydinitrodiphenylamin: Darst., Eig., Verh. 935 f.
- m*-Oxydiphenylamin: Darst. 2666; Einw. von Phthalsäureanhydrid, β -Oxyphtalsäure-, Dichlorphthalsäureanhydrid 2860; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865.
- β -Oxydiphenylrhodamin: Darst. 2860.
- Oxydithymol: Bild. 1396.
- Oxyhämatin: Anw. zum Nachw. von Blut 2557.
- Oxyhämoglobin: Bild. aus den Blutfarbstoffen, Verb. mit Lecithin 2165; Best. im Blute 2555, 2556.
- Oxyhydrastinin: Darst., Eig. 2004; Const. 2005.
- Oxyhydrochinon: Einw. von Äthyljodid und Kali 1390 f.
- Oxyhydrocotarnin: Darst., von Alkyderivaten 1999 f.
- Oxyhydrolapachosäure: Darst. aus Lapachosäure 1642; Salze 1643.
- Oxyisobuttersäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- α -Oxyisobuttersäure: Bild. aus Acetonchloroform 1533.
- Oxyisobuttersäure-Äthyläther: Verb. gegen Citronensäure - Triäthyläther 686.
- γ -Oxyisobutylensulfosäure: Darst. 1327.
- γ -Oxyisobutylensulfos. Natrium: Darst., Eig. 1327.
- Oxyisobutyramidin: Verb. gegen Acetessigäther 834 f., gegen Benzoylessigäther 835.
- Oxyisonaphtoäure: Bild. 1604.
- α -Oxyisophtalsäure: Best. in Salicylsäure 2455.
- Oxyisopropylmethyloxyypyrimidin: Darstellung, Eig. 835.
- Oxyisopropylphenyloxyypyrimidin: Darstellung, Eig. 835.
- β -Oxyisovaleriansäure: Bild. aus Hexylglycerin 1348.
- Oxyjuglon: Färbevermögen 2869.
- Oxy-*p*-kresolmethyläther: Darst., Eig. 1406 f.
- Oxylepiden: Const. 1373; Verh. bei der Destillation 1594.
- Oxylepiden, tafelförmiges: Const. 1594; siehe Tetraphenylcrotonolacton.
- Oxylepidsäure: Bild. aus Tetraphenylcrotonolacton 1594; Identität mit Isooxylepidsäure 1595.
- Oxymethylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Oxymethyläthylmethylmiazin: Darst., Schmelzp. 835.
- α -Oxymethylchavicol: Const. des Eugenols 2126.
- Oxymethyldiäthylmiazin: Const. 647; Unters. der Alkylderivate 648; Isodinitrosoderivat 649; Phenylhydrazon 650.
- Oxymethyldiphenylmiazin: Darstellung, Eig., Methylverb. 643; Darst., Schmelzp. 835.

- Oxymethylen: Bild. 1468.
 Oxymethylpyrrolidin (γ -Amidovaleriansäureanhydrid): Einw. von Salpetersäure 609.
 Oxymethylsulfosäure: Einw. auf die Verb. aus Formaldehyd und Rosanilin 1469; Const. 2672.
 Oxymethylsulfos. Natrium: Anw. als photographischer Entwickler 2881.
 (α) o-Oxymethyl - m - toluyläthersäure: Schmelzp. 1409.
 Oxymiazine: Identität mit Oxypyrimidinen, Untera. 835 f.
 Oxymorphin: Bild. 2190.
 α -Oxy - β - naphthhydroxamsäure: Darst. aus α -Naphtyl- β -carbonsäure-Methyläther, Eig. 1647.
 β -Oxy - α - naphthhydroxamsäure: Darst. aus β -Naphtol- α -carbonsäure-Methyläther 1647; Eig. 1648.
 Oxynaphtochinon: Färbvermögen 2869.
 Oxynaphtochinonmonoxim: Darst., Eig. 1424.
 Oxynaphtochinonphenylhydrazid: Constitution 1445.
 α -Oxynaphtoëdisulfosäure: Darst., Eig., Salze 1920.
 α -Oxynaphtoëdisulfos. Baryum: Darst., Eig. 1920.
 α -Oxynaphtoëdisulfos. Kalium, saures: Darst., Eig. 1920.
 α -Oxynaphtoëmonosulfosäure: Darst., Eig., Salze 1919.
 α -Oxynaphtoëmonosulfos. Baryum: Darstellung, Eig., saures Salz 1919.
 α -Oxynaphtoëmonosulfos. Natrium: Darst., Eig. des sauren und basischen Salzes 1919.
 β -Oxynaphtoëphosphorsäure: Darst., Zers. 1788; Salze 1788 f.
 β -Oxynaphtoëphosphorsäurechlorid: Darst., Verh. gegen Alkohol 1788, gegen Phosphorpentachlorid 1789.
 β -Oxynaphtoëphosphorsäure - Diäthyläther: Darst., Eig. 1788.
 β -Oxynaphtoëphosphorsäurepentachlorid: Bild. 1789.
 β -Oxynaphtoëphosphors. Silber: Darst., Eig. 1789.
 α -Oxynaphtoëssäure: Verh. gegen rauchende Schwefelsäure 1919; Anw. zur Desinfection 2738; Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2863, zur Farbstoffbild. 2870.
 β -Oxy- α -naphtoëssäure: Einw. von Phosphorpentachlorid 1787, 1789; Const. 1790.
 Oxynaphtoëssäure-Methyläther: Krystallform 1787.
 Oxynaphtylmethylketon siehe m-Aceto- α -naphtol.
 Oxynarcotin: Const. 1998.
 α -Oxynicotinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
 o-Oxyoxime: Färbvermögen 2869.
 Oxypentaldin: Bild. 1458.
 p-Oxyphenacetoneitril: Krystallf., Eig. 1711 f.
 p-Oxyphenylacetamid: Darst., Eig. 1713.
 Oxypenyldibenzylmiazin: Darst., Eig. 646.
 (1) o-Oxyphenyl - (2,5) - diphenylpyrrol: Darst., Eig. 811.
 (1) o-Oxyphenyl - (2,5) - diphenylpyrrol-carbonsäure: Darst., Eig., Verh. 811.
 (1) o-Oxyphenyl - (2,5) - diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure - Äthyläther: Darst., Eig. 811.
 p-Oxyphenylessigsäure: Derivate 1711; Baryumsalz 1712; Bild. aus Eiweiß 2070.
 p-Oxyphenylessigsäure - Methyläther: Verh. gegen Jodmethyl 1712; Darst., physikalische Eig. 1713.
 p-Oxyphenylessigsäureitril: Krystallf., Eig. 1711 f.
 p-Oxyphenylpropionsäure: Bild. aus Eiweiß 2070; Bild. bei der Eiweißzers. 2212; Reinigung 2213.
 β -Oxyphtalsäureanhydrid: Einw. auf m-Oxydiphenylamin 2860.
 α -Oxy- α -pipecolin: Darst., Eig. 1971.
 Oxypiperidin (δ -Amidovaleriansäureanhydrid): Einw. von Salpetersäure 609.
 α -Oxypropionsäure: absolute Affinität, Wärmetönung 65.
 β -Oxypropionsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54; absolute Affinität, Wärmetönung 65.
 p-Oxypyridin: Bild. aus Bromnicotinsäure 1030.
 Oxyssäuren: Verh. gegen Hydrosulfide der Alkalien 614.
 α -Oxyssäuren: Verh. gegen Phenylhydrazin 2604.
 m-Oxysalicylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) der Isomeren 55.
 Oxyapogenin: Bild. 2116.
 Oxytyrylhydantoin: Darst., Eig. 697.
 Oxyterephthylmethyläthersäure: Darst. 1742.

- Oxyterephthalsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59; Reductionsproducte 1739; Darst. 1742.
- Oxyterephthalsäure-Dimethyläther: Darstellung 1742; Verh. gegen Benzoylchlorid 1743.
- Oxytetraldin: Bild. 1458.
- Oxythiobenzol siehe Dioxythiobenzol.
- o*-Oxy-*m*-toluchinazolin: Darst., Eig. 1064.
- (α)*o*-Oxy-*m*-toluyläthersäure: Identität mit Homomethylsalicylsäure 1407.
- (α)*o*-Oxy-*m*-toluylsäure (Homosalicylsäure): Darst., Eig. 1408.
- s*-Oxytoluylsäure: Bild., Verh. bei der Destillation 1726.
- ω -Oxytolyläthylthioharnstoff: Verh. gegen Salzsäure, gegen Quecksilberoxyd 1365.
- ω -Oxytolylallylthioharnstoff: Darst., Eig. 1364.
- ω -Oxytolylharnstoff: Darst., Eig. 1363.
- ω -Oxytolylmethylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 1365.
- ω -Oxytolylphenylharnstoff: Darst., Eig. 1364.
- ω -Oxytolylphenylthioharnstoff: Darst., Eig. 1364.
- Oxytriäthylmiazin: Darst., Eig. 645.
- Oxytriäthylmiazinsilber: Darst., Eig. 645.
- Oxytrialdin: Bild. 1458.
- β -Oxytrimethylendiamin: Darst., Salze 796.
- β -Oxytrimethylendiphtalimid: Darst., Eig., Spaltung 796 f.
- Oxytriphenylmiazin: Darst., Eig. 646.
- α -Oxytruxillsäure: Darst., Eig., Salze 1849.
- m*-Oxyxanthon: Darst., Schmelzp., Identität mit Salicylresorcinäther, Acetylderivat 1578.
- α -Oxyxanthon: Darst., Schmelzp. 1578.
- m*-Oxyzimmtsäure siehe *m*-Monooxyzimmtsäure.
- Ozokerit: Nachw. im Wachs 2546; Verarbeitung 2826.
- Ozon: Vork. in der Luft 347; Verh. gegen Reagentien, Nachw. 347 f.; Bild. bei der Verbrennung 347 ff., 350 f.; Bild. bei langsamer Verbrennung des Phosphors 349 f.; Vork. in atmosphärischer Luft 351 f.; Einw. auf Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamin 1869; Nachw. 1870; Einw. auf Guajakharz 2129, auf Bakterien 2240; Best. 2332; Bild. 2343.
- Ozon-Waschpulver: Zus. 2841.
- Paläopikrit: Zus., Eig. 444 f.
- Palladium: Atomgewichtsbest. 120 f.; Beginn der Lichtemission des glühenden 310; Absorption von Wasserstoff 342 f.
- Palladiumbilder: Darst. photographischer 2882.
- Palladiumammoniumchlorür: Darst. zur Atomgewichtsbest. des Palladiums 120 f.
- Palladium-Platinlegirung: Absorption von Wasserstoff 343.
- Palladiumschwamm: Einw. auf das Gemenge von Kohlenoxyd und Wasserstoff 1468.
- Palmen: Vork. von Seminose 2087.
- Palmitin: Vork. 2122.
- Palmitinsäure: latente Schmelzwärme 236; Vork. 2122, 2123, 2124; Unters. 2604.
- Palmitonitril: Umwandl. in Hexadecylamin 664.
- Palmitylchlorid: Verh. gegen Benzonnitril 627.
- Palmkernöl: Bestandth. 2123; Zus., Brechungsexponent 2830.
- Palmnufsöl: Darst., Verseifung, Werthbest. 2829.
- Palmöl: Verseifungszahl 2501; Jodadditionsvermögen 2505; Darst., Verseifung, Werthbest., Säuregrad 2829; Zus., Brechungsexponent 2831.
- Pankreas: Einw. von Saccharin 2675.
- Pankreasverdauung: künstliche 2147.
- Papaïn: Einw. von Papain 2147, 2296.
- Papaverin: Zers. der Alkylhalogenverb. 1990 f., 1992 f.; Const. 1998; Einw. von Ammoniumvanadiumsulfat 2478.
- Papaverinäthylbromid: Eig., Krystallf., Verh. gegen Kalilauge 1992.
- Papaverinäthylloxid (-Base): Darst., Eig., Platinsalz 1991; Const. 1992.
- Papaverinmethyljodid: Darst., Eig. 1990; Verh. gegen Silberoxyd, gegen Kali 1991.
- Papaverinmethyloxid: Bild. des Platinsalzes 1992.
- Papaverinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61; Eig., Derivate 1993.
- Papaverinsäureoxim: Darst., Eig. 1993.
- Papaw-Baum: Anw. des Saftes zur Darst. von Fleischpepton 2752.
- Papaya-Fleischpepton: Darst., Eig., Zus. 2753.
- Papayotin: diastatische Wirk. 2290.
- Papier: mikroskopische Prüf. 2521; Best.

- der Holzfaser 2521 f.; Verh. gegen Harnstoff 2523.
- Papierfärbis: Darst. 2835.
- Papilionaceen: Unters. ihrer Bacterien 2092; Unters. der Bacillen 2279 ff.
- Paradiesapfel: Anal. 2108.
- Paradieskörner: Nachw. im Pfeffer, Eig. 2520.
- Para-Dimethylbernsteinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 58.
- Paraffin: Nachw. im Wachs 2546; Anw. als Bürettenschwimmer 2589; Anw. zur Reinigung von Chloroform 2664, zum Imprägniren von Bier- und Spiritusfässern 2772; Belenchtungswerth 2818; sp. G., Gehalt in Erdölen, Vork. im schweren Theer, Rückstandsparaffin 2825.
- Paraffinöl: Nachw. in fetten Oelen 2436, 2496; Anw. zur Chininbest. 2479; Anw. in der Zuckerfabrikation 2760; Darst. 2825.
- Paragalactan: Vork. in Pflanzen 2087.
- Paraglobulin: Einw. von Wasserstoff-superoxyd 2081.
- Paraldehyd: Molekulargewichtsbest. 134; Einw. auf Aceton und o-Amidophenol 1043, auf Mannit 1354; Einw. von Zink und Jodäthyl 1469 f.; Const. 1470; Einw. auf m-Monoamidozimmtsäure 1819; Condensation mit o-Monoamidozimmtsäure 1825; physiologische Wirk. in Verb. mit Caffein 2188; Condensation mit p-Rosanilin 2858.
- Paraldol: MolekulargröÙe 1471.
- Paramilchsäure: Vork. im Auge 2151; Bild. bei der Gährung 2200.
- Parapectin: Vork. in Zucker 2763.
- Parapectinsäure: Bild. aus Pectose 2761.
- Parasorbinsäure siehe Sorbinsäure.
- Paris: Unters. der Abfluswässer 2733; Abwasserreinigung 2734.
- Partikel: Einführung des Begriffes 18.
- Patentblau: Darst. 2854.
- Pech: Prüf. 2801.
- Pectin: Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097; Nachw. in Pflanzen 2099; Vork. in Zucker 2763.
- Pectinsäure: Bild. aus Pectose 2761.
- Pectinstoffe: Vork. in der Zuckerrübe 2108; Einw. von Kupferoxyd-Ammoniumsulfat 2460.
- Pectinsubstanzen der Rübe: Umwandl. in Arabinose, Ausfällung durch Kalk 2755; Bild., Umwandl. in Pectinsäure etc. 2761; Umwandl. in Raffinose 2763.
- Pectose: Umwandl. in Pectinsäure 2761.
- Pediococcus: Einfluß von Hopfenauszug auf die Milchsäureproduction 2794; Vork. im Weisfabier 2800.
- Pellagra: Beziehung zum Bacillus maidis 2283.
- Pelzwerk: Reinigung 2842.
- Penicillium glaucum: Ernährungsversuche 2245.
- Pentaacetylamidotetraoxybenzol: Eig. 1628.
- Pentaacetylcellulose: Darst. 2066.
- Pentaacetyldextrose: Darst., Eig. 2041 f.; Const. 2043.
- Pentaacetylgalactose: Darst., Eig., Krystallf., Spaltung mit verdünnter Schwefelsäure 2042; Const. 2043.
- Pentaamidobenzol: Unters. 892; Darst., Eig., Derivate 902.
- Pentaamidobenzoltrichlorid: Bild. 903.
- Pentaamidopentol: Darst. der Salze 1188.
- Pentabenzoyldextrose: Darst., Eig. 1357; Einw. von Phenylhydrazin, Oxydation 2044.
- Pentabenzoyldisphenylhydrazophenol: Darst., Eig. 1448.
- Pentabenzoylgalactose: Darst., Eig. 1357.
- Pentabenzoylmannit: Darst., Eig. 1357.
- Pentabromdesoxybenzoïn: Einw. von Wasser 1590.
- Pentabrom - p - methyldesoxybenzoïn: Darst. 1590.
- Pentachloranisol: Darst., Eig., Verh. 1401.
- Pentachlorbenzol: Bild. aus Anisol 762; Einw. von seleniger Säure 1866.
- Pentachlorbutencarbonsäure: Const. 1386.
- α - Pentachlor - β - ketohydronaphtalin: Darst. 1421; Eig., Krystallf. 1422.
- β - Pentachlor - β - ketohydronaphtalin: Krystallf. 1423.
- α : β , γ : δ - Pentachlorpentolsäure: Const. 1386.
- Pentachlorphenol: Bild. 1397, 1401.
- o-Pentachlorpropionylbenzoëssäure: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1597.
- o-Pentachlorpropionylbenzoëssäure - Methyläther: Darst., Schmelzp., Lösl. 1597 f.
- Pentachlorpropiophenon - o-carbonsäure siehe o-Pentachlorpropionylbenzoëssäure.
- Pentadecyldiphenyltricyanid: Darst., Eig. 628.
- Pentaglycose: Bild. in Pflanzen 2087.
- Pentamethylbenzoëssäure: Darst., Eig. Salze, Verh. gegen concentrirte Salzsäure 1793, gegen Schwefelsäure

- 1795 f., gegen Salpeterschwefelsäure 1796.
- Pentamethylbenzoesäureamid: Darst., Eig. 1794.
- Pentamethylbenzoesäure - Methyläther: Darst., Eig. 1793.
- Pentamethylbenzoesäurenitril: Darst., Eig. 1794.
- Pentamethylbenzoes. Baryum: Darst., Eig. 1793.
- Pentamethylbenzoes. Calcium: Darst., Eig. 1793.
- Pentamethylbenzol: Verbrennungswärme 249; Einw. auf Phosgen 1793; Bild. aus Pentamethylbenzoesäure 1793, 1795; Einw. auf Harnstoffchlorid, Bild. aus Pentamethylbenzoesäurenitril 1794; Umwandl. in Hexamethylbenzol und Prehmitol 1795; Einw. von Acetylchlorid 1797; Einw. von Chloroxalsäure-Aethyläther 1798.
- Pentamethyldihydropyridin: Darstellung, Goldsalze 800; Darst., Eig., Verh. 819; Verh. gegen Jodmethyl 819 f.
- Pentamethylen: Umwandl. der Derivate in Benzol-, Pyridin- und Thio-pherivate 1388 f.
- Pentamethylenbromid: Darst. 758.
- Pentamethylendiamin: Vork. im Harn 2179.
- Pentamethylenglycol: Darst., Eig., Verh. 758.
- Pentamethylphenylglyoxylsäure: Darst., Eig., Salze 1798.
- Pentamethylphenylglyoxylsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1798.
- Pentamethylphenylglyoxyls. Baryum: Darst., Eig. 1798.
- Pentamethylphenylglyoxyls. Natrium: Darst., Eig. 1798.
- Pentanlampe: neue Form 2817.
- Pentinsäure: Molekulargewicht 2603.
- β -Pentylamin: Const., Eig. 1296.
- γ -Pentylendibromür: Darst. 1335 f.
- γ -Pentylenglycol: Darst., Eig., Verh. 1334 f.
- γ -Pentylenoxyd siehe Tetrahydromethylfurfuran.
- Pepsin: Einw. auf Myosin 2075; Lösl. von Pflanzensamen 2092; Einw. auf Eiweiß (Verdauung) 2146, 2178; Einw. auf andere Fermente 2147; Vork. im Harn, Nachw. 2178; Einw. auf verschiedene Fermente 2296; Einw. einiger Fermente und verdauungsstörender Substanzen 2297; Prüf. auf den Wirkungs Werth 2752.
- Pepainum germanicum: Eig., Einfluß auf Essig- und Milchsäuregährung 2206.
- Pepton: Umwandl. in Serumweiß 2140; Gehalt des Organismus 2142; Fällung durch Gerbsäure 2147; Bild. im Harn 2178; Verh. gegen Salicylschwefelsäure 2485; Unters. 2547; Nachw. im Harn 2549; Peptonisirung in der Biermaische 2797; Einfluß auf die Hefe 2804.
- Peptonblut: Unters. der Gase 2162.
- Peptonpräparate: Nährwerth 2752, 2753; Darst. 2768.
- Perchlordioxydiphenylen: Darst., Eig. 1398.
- Perchlors. Anilin: Darst., Eig., Verh. 863.
- Perchlors. Cuprein: Darst., Eig. 2021 f.
- Pergamentpapier: Bild. durch Einw. von Selensäure auf Filtrirpapier 389; Anw. in der Rothweinanal. 2567.
- Perhydroreten: Identität mit Fichtelit 712.
- Periodisches Gesetz: Atomgewichtsbest. 97 ff.; Stellung des Tellurs 105; Dampfdrucke und specifische Volumina ähnlicher Verbb. von Elementen in Beziehung auf die Stellung derselben 160 f.
- Perlsinter (Fiorit): Vork. im Monte Amiata, Zersetzungsproduct 448.
- Permanganate siehe die übermangans. Salze.
- Pernambuco-Jaborandi: Unters. 2116.
- Peronospora: Anw. von Kupferseulfat zur Bekämpfung 2419, 2787 f.
- Peroxyd, organisches: Bild. im Aethyläther 614.
- Perseit: Unters. des Heptins 708.
- Perubalsam: Nachw. von Verfälschungen 2495.
- Petalit: Const. 438.
- Petroleum: Vork. von Schwefelverb. im rohen 703; giftige Wirk. 2193; Tödtung der Cochenille 2740; Vork., Zus. in Rumänien 2823, in Kaukasien, Birma, Transport von Rohpetroleum, Ursprung, Verfestigung, Entschwefelung, Vaselinbereitung 2824; Gehalt an Proto- und Pyroparaffin, physikalische Eig. des Schmieröls 2825; Zus., Entflammungspunkt von Schmierölen 2826; Entscheidung 2827; künstliche Bild. 2833.
- Pfeffer: Anal. 2112; Nachw. von Baryumcarbonat und Bleichromat 2517;

- Nachw. von Verfälschungen, Aschenanal. 2520.
- Pfefferminzöl: Jodabsorption, Nachw. von Terpentinsöl 2509; Nachw. von Verfälschungen 2512; Nachw. von Phenolen 2513; Jodabsorption 2833.
- Pferd: Stoffwechsel bei Ruhe und Arbeit 2158.
- Pferdefett: Unters. 2157, 2546.
- Pferdeharn: Anal., Unters. der reducirenden Substanzen 2182.
- Pflanzen: Zers. der Kohlensäure, Unters. des Gaswechsels, Einfluss organischer Säuren auf den Gasaustausch, Stärkebild. in den Blättern 2083; Stärkebild. aus Glycerin, Aethylenalkohol, Methylal, Methylalkohol, Zuckerbild., Assimilation des Kohlenstoffs 2084; Assimilation und Bild. von Formalddehyd, Zers. von Proteinstoffen 2085; Zersetzungsproducte der Eiweißstoffe, Eiweißumsatz, Bedeutung der Reservestoffe, Unters. von Reservecellulose 2086; stickstofffreie Reservestoffe von *Lupinus luteus*, Chemie der Pflanzenzellmembranen 2087; Aufnahme von Salzen, von Salpetersäure, Bedeutung des Kaliums, Wirk. der Mineralsalze, Pflanzenfarbe und Nährstoffe 2088; Assimilation von elementarem Stickstoff 2090 f.; Rolle des Ammoniaks bei der Pflanzenernährung, Lösl. von Samenbestandth. in Ptyalin, Pepsin und Trypsin, Vork., Bedeutung des Calciumoxalats 2092; Bild. von Calciumoxalat, Vork. und Bild. von Calciumcarbonat, Vork. von Wasserstoffsperoxyd in lebenden Zellen 2093; Vork. von Borsäure 2097; Unters. von Kohlenhydraten der Leguminosen, Bild. von Rohrzucker in etiolirten Keimpflanzen 2098; Unters. von Pflanzenölen, von Pflanzenfetten 2121; Vork. von Bakterien 2238 f.; Sauerstoffausscheid. mittelst Purpurbakterien 2278; Unters. der Farbstoffe 2301; Nachw. von Wasserstoffhyperoxyd in den Zellen 2487; Best. von Chlorophyll 2488; Anal. von Aschen 2495, 2496; Nachw. von Eisen 2558; Beziehungen zwischen ihren physikalischen Eig. und den Nährstoffen des Bodens 2704.
- Pflanzenanalyse: Anw. von Kupferoxyd, Kohlenhydratverb. 2460.
- Pflanzenasche: Anal. 2495; Best. 2496.
- Pflanzenfarbstoffe; Nachw. im Wein 2569 f., 2573 f.; Abhängigkeit vom dem Nährgehalt des Bodens 2703.
- Pflanzenfaser: Einw. von fossiler 2827.
- Pflanzenfette: Zus. 2151.
- Pflanzenöle: Nachw. in Butter 2498; Nachw. in Oelsäure 2499; Prüf. 2499 f.; Reaction mit Silbernitrat 2503 f.; Nachw. im Schweineschmalz 2504; Nachw. in Butter 2540.
- Pflanzenprotoplasma: Einw. basischer Lösungen, Bewegung, fermentative Wirk., Einw. von Wasserstoffsperoxyd 2081; Einw. auf Silberlösung, Einw. von Eisenvitriollösung 2082.
- Pflanzen Samen: Lecithingehalt 2095.
- Pflanzenzelle: chemische Bewegung und Vorgänge in der Zelle 2080; Reduction von Silber, Einw. von Eisenlösungen, Oxydationsvorgänge 2082.
- Phallusia mammillaris: Vork. von Cellulose 2156.
- Phanofuchsin: Anw. 2574.
- Phaseolus: Anw. zum Kunstkaffee 2810.
- Phellandren: Vork. von Rechts-Phellandren im Elemöl 730.
- Phenacetin: Nachw. von Acetanilid, Untersch. von Acetanilid und Methacetin, Verh. gegen Salpetersäure 2451.
- Phenacylacetessigsäure - Aethyläther: Verseifungsrückstand 1790 f.
- Phenacylbenzoylessigsäure-Aethyläther: Ueberführung in Pyrrolderivate 808; Verh. gegen α - und β -Naphthylamin 810; Verh. gegen o-Amidophenol, gegen p-Phenylendiamin 811.
- Phenacylphtalimid: Bild. 1739 (Anm.).
- Phenäthylidihydroacimiazin: Darst., Eig. 1365.
- Phenäthylidihydrothiomiazin: Darstellung, Eig. 1365.
- Phenallyldihydroacimiazin: Darst., Eig. 1365.
- Phenallyldihydrothiomiazin: Darst., Eig. 1364.
- Phenanthropiazin: Const., Eig., Verh. 1076.
- Phenanthren: Verbrennungswärme 249.
- Phenanthrenchinon: Einw. von Schwefelkohlenstoff 1110; Darst. der Oxime, Einw. von Hydroxylamin 1186; Einw. auf Aethylenphenylhydrazin 1271; Farbstoffbild. mit Phenyl- und Naphthylhydrazinsulfosäure 2857; Anw. zur Darst. von Hydrazinfarbstoffen 2858.
- Phenanthrenchinondioxim: Umlagerungsversuch 1152; Darst., Eig., Umlagerungsversuche, Acetylverb. 1187.

- Phenanthrenchinonmonoxim: Verb. mit Salzsäure, Umlagerung mit Salzsäure 1149; Einw. von Schwefelsäure 1151; Färbevermögen 2869.
- Phenanthrenperhydrür: Darst., Eig. 751.
- Phenanthridin: Darst., Eig., Verh., Salze, Jodmethylat 1045 f.
- Phenanthrolin: Bild. 1038.
- Phenazoxim: Unters. von Derivaten 1003 ff.
- Phenazin: Bild. 886.
- Phendiacimiazin siehe Benzoylenharnstoff.
- Phendihydroacimiazin: Darst., Eig. 1363 f.; Oxydation 1366.
- Phenetidin: Verh. gegen Aethylenbromid 1081; Verh. gegen Monochloressigsäure 1083, gegen p-Aethoxyphenylglycin 1084.
- Phenetol: Verh. gegen Phtalsäureanhydrid 1732.
- Phenetolphtaloylsäure: Darst. 1732; Eig., Salze 1733.
- Phenetolphtaloyls. Baryum: Darst., Eig. 1733.
- Phenetolphtaloyls. Calcium: Darst., Eig. 1733.
- Phenetolphtaloyls. Kalium: Darst., Eig. 1733.
- Phenetolphtaloyls. Silber: Darst., Eig. 1733.
- Phenisomylamin: Bild. 861.
- Phenisobutylamin: Darst. aus Isobutylphenol 860.
- Phenmethyldihydroacimiazin: Darst., Eig. 1365.
- Phenmethyldihydrothiomiazin: Darst., Eig. 1365.
- α -Phenethyltriazin: Darst., Eig. 1277.
- Phenmorpholin: Darst., Eig. 1007.
- Phenol (Benzophenol): Verh. gegen Phenolphtalein (Affinitätsbest.) 45; Bild. von Flüssigkeitsschichten beim Lösen 183; latente Schmelzwärme 236; Lösungs- und Verbindungswärme 239; Verbrennungswärme 250; Färbung desselben bei Anwesenheit von Thiophen 1358; Spaltungsproducte 1378 f.; Einw. von Phosphortrichlorid 1392 ff.; Einw. von Jod 1394 f.; Unters. der Chlorderivate 1397 f.; Einw. von Propionylchlorid, von Butyrylchlorid 1416 f.; Einw. von Benzaldehyd 1482 f.; Darst. der Benzoylverb. 1655; Anw. bei der Stickstoffbest. 2344; Anw. zur Oelunters. 2436; Ursache des Rothwendens, Reaction mit Chloroform und Alkalien 2446; Farbreaction 2447; Best., Unters. 2448; Untersch. von Salicylsäure und Resorcin 2449; Nachw. im Harn 2549; siehe auch Benzophenol, siehe auch Carbonsäure.
- Phenol: Bild. eines krystallisirten aus Nitronitrosoazobenzol 1283.
- Phenol $C_{14}H_{10}NS(OH)$: Darst., Acetylverb., Molekulargröße 869.
- Phenole: Verh. gegen Hydrosulfide der Alkalien 614; Umwandl. in Amine 860; Verh. gegen nascirende salpetrige Säure 864 ff.; Benzoylverb. 1356; Erk. der Valenz 1357; Unters. des Bindungswechsels 1390 f.; Jodsubstitutionsproducte 1394 ff., 1418 f.; Einw. auf Zimmtaldehyd 1499; Einw. auf Chinaalkaloide 2013; Nachw. 2446 f.; Farbenreactionen 2447; Nachw. in ätherischen Oelen 2513; Einw. auf Lignin, Vanillin, Coniferin 2521 f.
- Phenoläther: Darst. der Alkylenderivate 1446.
- Phenolblau: Darst. eines Schwefelderivates 2856.
- Phenoldiimidophtalein: Bild. aus Phenolphtalein und Ammoniak 1604.
- Phenolkalium: Umwandl. in p-Oxybenzoessäure 2674.
- Phenolphtalein: Anw. zur Best. der Affinitätsgrößen organischer Säuren (Oxybenzoessäure) und Phenol 45; Verh. zu Ammoniak 1604; Anw. als Indicator 1604, 2311, 2312, 2454.
- Phenol-Salzsäure: Einw. auf Lignin, Vanillin, Coniferin 2522.
- Phenolsulfosäure: Anw. in der Anal. 2344.
- o-Phenolsulfosäure: Eig., Salze, Lösungs- und Neutralisationswärme 247.
- p-Phenolsulfosäure: Salze, Lösungs- und Neutralisationswärme 247.
- Phenolsulfosäuren: Eig., Lösungs- und Neutralisationswärme 247; antiseptische Wirk. 2226.
- p-Phenolsulfos. Natrium: Bild. 1118.
- Phenonaphthoxanthone: Bezeichnung für Phenylennaphthylketonoxyd 1582.
- Phenoxyacryls. Natrium: Verh. gegen Ammoniak, Piperidin, Anilin 1764 f.
- Phenoxyäthylamin: Darst., Eig., Salze 1739.
- Phenoxyäthylphtalaminsäure: Darst., Eig., Verh. 1738.
- Phenoxyäthylphtalimid: Darst., Verh. gegen Kalilauge 1738.
- Phenoxyphosphintetrachlorid siehe Phenylphosphortetrachlorid.

- α -Phentriazin: Darst., Eig. 1276.
 Phenylacetaldehyd: Einw. von Methylphenylhydrazin 1309; Einw. von β -Naphthylhydrazin 1310.
 Phenylacetaldehydmethylphenylhydrazon: Darst., Verh. 1309.
 Phenylacetaldehyd- β -naphthylhydrazon: Darst., Eig. 1310.
 Phenylacetat: Einw. von Brom 1360 f.
 Phenylacetonitril: Verh. gegen Oxalsäure-Aethyläther und Natrium 1764.
 Phenylacetonylphenylsulfid: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1556.
 Phenylacetylen: Reduction 617.
 Phenylacridinfarbstoffe: Darst. 2859.
 α -Phenylacrosazon: Spaltung mit Salzsäure 2033; Vork. 2034.
 β -Phenylacrylsäure: Verbrennungswärme 250.
 Phenyläthoxythioharnstoff: Darst. 633.
 Phenyläthyl-m-anidophenolphthalein: Darst. 2860.
 Phenyläthylamin: Bild. 939; Eig., Salze, Darst. 1296.
 Phenyläthylketon: Einw. von Amylnitrit und Salzsäure 1519.
 Phenylallenyläthoximchlorid: Darst., Eig., Einw. von Brom 1192.
 Phenylallenyläthoximnitrit: Darst., Eig., Zers. 1191.
 Phenylallenylamidoxim: Einw. von Carbanil 1192, von Kaliumcyanat, Chlorkohlensäureäther 1193.
 Phenylallenylamidoximäthyläther: Einw. von Natriumnitrit 1191, 1192; Einw. von Carbanil 1192.
 Phenylallenylamidoximcarbonyl: Bild. 1193; Eig. 1194.
 Phenylallenylamidoximkohlensäure-Aethyläther: Darst., Verh. beim Erhitzen 1193.
 Phenylallenylphenyluramidoxim: Darstellung, Eig. 1192.
 Phenylallenylphenyluramidoxim-Aethyläther: Darst., Eig. 1192.
 Phenylallenyluramidoxim: Darst., Eig. 1193.
 Phenylamido- α -buttersäure siehe α -Anilidobuttersäure.
 Phenyl- α -amidocrotonsäure siehe Styrylamidoessigsäure.
 Phenylamidocrotonsäure - Aethyläther: Verh. gegen Jodmethyl 1774.
 Phenylamidoessigsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
 Phenylamidomilchsäure: Darst., Eig. 1764.
 Phenylamidonaphtylharnstoff: Darst., Eig. 993.
 Phenyl-m-amidophenol: Einw. von Phtalsäureanhydrid, β -Oxyphthalsäure-, Dichlorphthalsäureanhydrid 2860.
 Phenylamidophthalanil siehe Phtalamidodiphenylamin.
 Phenylamidopropionsäure: Bild. aus Leim 2079; Vork. im Eiweißmolekül 2213.
 α -Phenylangelicalacton: Darst., Schmelzp., Siedep., Lösl. 1604 f.
 α -Phenylanisacrylsäurenitril: Darst., Eig., Verh. 659.
 Phenylarabosazon: Schmelzp. 2053.
 Phenylasparaginsäure siehe Anilidobbernsteinsäure.
 Phenylazimidobenzoëssäure: Darst. 1666.
 Phenylazimidonaphtalin: Darst. 1139, 1140; Eig., Einw. von Jodmethyl 1139; Einw. von Jodäthyl 1140.
 ψ -Phenylazimidonaphtalin: Molekulargewicht 1142.
 Phenylazonaphtholresorcin: Const. 1445.
 Phenylazo- β -naphthylamin: Darst., Eig., Verh. 992 f.
 Phenylazo- α -tetrahydronaphtylamin: Darst., Eig. 964.
 Phenylbenzylloxylharnstoff: Darst., Eig. 633.
 Phenylbenzylloxylthioharnstoff: Darst., Eig. 633.
 Phenylbenzylthiocarbamid: Darst., Eig., Verh. 630.
 Phenylborchlorid: Darst., Einw. von Monochlorbenzol 1945.
 Phenylbrenztraubensäure: Bild., Eig., Verh. 1765.
 Phenylbrenztraubensäure - Aethyläther: Bild. 1765.
 Phenylcarbaminmonocarbonsäureanhydrid: Const. der Isatosaure 1671.
 Phenylcarbaminsäure - Aethyläther: Bild. 1182.
 Phenylchinondiimid: Darst., Eig. 955.
 Phenylcyanamid: Bild. 633.
 Phenylcyanbrenztraubensäure - Aethyläther: Darst., Natriumverb. 1764; Eig., Verh. gegen Alkalien, Schwefelsäure 1765.
 Phenylcyanantetrazol: Einw. von Hydroxylamin 1249.
 Phenyl-diäcetyl siehe Methylbenzyl-diketon.
 (2)-Phenyl- α - δ -diacipiperazin: Darst. 1091.

- Phenyldibrompropenyläthoximchlorid: Darst. 1192.
- $\alpha\beta$ -Phenyldichlorpropionsäure: Ueberführen in Monochlorsimmsäure 1751, 1752.
- 3 (n)-Phenyldihydrochinazolin: Darst., Eig., Derivate, Oxydation 1069 f.
- 3 (n)-Phenyldihydrochinazolin-Methyljodid: Darst., Eig., Perjodid 1070.
- ω -Phenyl- $\alpha\beta$ -diketobutan siehe Methylbenzyldiketon.
- ω -Phenyl- $\alpha\omega$ -diketobutan siehe Aethylphenyldiketon.
- ω -Phenyl- $\alpha\omega$ -diketopropan siehe Methylphenyldiketon.
- Phenyldimethyloxypyrimidin: Darst., Eig. 830.
- 1-Phenyl-3,5-dimethylpyrazol-4-carbonsäure: Verh. bei der Oxydation 824.
- Phenyldisazonaphtoresorcin: Darst., Eig. 1445.
- Phenyldisulfid: Bild. aus Phenylhydrazon 1284.
- Phenylacetalddehyd: Einw. auf Benzylamidoxim 1237.
- Phenyläthenylamidin: Bild. 1276.
- Phenylbraun: Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2862.
- m-Phenylendiamin: Condensation, Reinigung, Verh. gegen Oenanthol 878; Verh. gegen Acetaldehyd 879; Verh. des Chlorhydrats gegen Zimmtaldehyd 880; Verh. gegen Benzylchlorid, Darst. aus Resorcin und Ammoniak 884; Verh. gegen Isobutyraldehyd 885; Bild. 1280; physiologische Wirk. 2190; Darst. von Reagenspapier, Anw. in der Anal. 2345, 2350; Anw. zum Nachw. von Aldehyd 2583; Verh. des Chlorhydrats beim Erhitzen mit Aldehyd 2779; Anw. zur Best. des Aldehyds in Alkohol 2780, zur Darst. von Azofarbstoffen 2862, zur Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865.
- o-Phenylendiamin: Condensationen mit Isobutyraldehyd 884; Verh. gegen Butyraldehyd, Oxydation 885, Condensation mit Carbodiphenylimid 896, mit Carbodi-p-tolylimid 897 f.; Verh. gegen Carbodiphenylimid 899, gegen Carbodi-p-tolylimid 901, gegen Selenoxyd 1059, gegen Schweflige Säure 1060; Bild. 1277; Einw. von s-Tetrachlordiacetyl 1542; Einw. auf Glycoson 2032.
- p-Phenylendiamin: Verh. gegen Phenacylbenzoylessigäther 811, gegen Benzylchlorid 883, gegen Isobutyraldehyd 885; Oxydation 894; Verh. gegen β -Naphthol 916 f.; Bild. aus p-Nitrophenylhydrazin 1281; Bild. 1289; Bild. aus p-Mononitrophenylhydrazonlävulinsäureanhydrid 1299; physiologische Wirk. 2190; Anw. in der Färberei 2845; Einw. auf α -Amidonaphtalinazobenzol (-toluol) oder α -Amidoazonaphtalin 2851; Anw. als photographischer Entwickler 2877.
- Phenylendiamine: Neutralisationswärmen 238.
- p-Phenylendiamindisulfid: Bild. des Pikrats 928.
- p-Phenylendiamindisulfosäure: Darst., Eig. 2665; Salze, Bild. von Tetraazofarbstoffen 2666.
- p-Phenylendiaminmercaptan: Bild. des Zinksalzes 927; Disulfid 928; Oxydation, gemischt mit Dimethylanilin 934.
- p-Phenylendiaminsulfosäure: Darst., Lösl. 1884.
- p-Phenylendiaminthiosulfosäure: Darst., Eig., Reduction 927; Oxydation, gemischt mit Dimethylanilin 934, mit Anilin 935 f.
- (1)-p-Phenylendi-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure: Darst., Eig. 811 f.
- (1)-p-Phenylendi-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 811.
- Phenylennaphtylenketonoxyde: Nomenclatur 1582.
- Phenyllessigsäure: Verbrennungswärme 249; Bild. 1839.
- Phenyllessigsäureamid: Bild. 646.
- Phenyllessigsäureanilid: Bild. aus Desoxybenzoinoxim 1157.
- Phenyllessigsäurechlorid: Verh. gegen Diäthylamin, gegen Diphenylamin 1695.
- Phenyllessigsäurediäthylamid: Darst., Eig., Einw. von Benzylchlorid, Amylnitrit, Isobutylbromid 1695.
- Phenyllessigsäurediphenylamid: Darst., Eig., Einw. von Benzylchlorid 1695.
- α -Phenylfuracrylsäurenitril: Darst., Eig. 659.
- Phenylgalactosazon: Verh. 2033.
- Phenylglucosazon: Bild. 2256.
- Phenylglycida. Natrium siehe phenylacryls. Natrium.
- Phenylglycin: Bild. 1085; Verh. gegen Monochloressigsäure 1086; Darst. 1086 f.; Verh. gegen Bromacetyl-bromid 1089.

- Phenylglycinanhydrid: Bild., Identität mit Diphenyldiacidihydropiazin 840.
- Phenylglycinanilid: Bild., Verh. gegen Monochloressigsäure 1086. gegen Chloressigäther 1087 f.; Einw. von Bernsteinsäure 1090.
- Phenylglycinylphenylglycin: Darst., Eig. 840; Const. 1079; Darst. 1089.
- Phenylglycocoll: Ueberführung in Indol 1304.
- Phenylglycocollamid: Darst. 1091.
- Phenylglycocollcalcium: Darst., Eig., Verh. gegen Calciumformiat 1304.
- Phenylglycolsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
- Phenylglycosazon: Spaltung mit Salzsäure 2032.
- Phenylglyoxal: Darst. 1507; Verh. gegen Hydroxylamin, Einw. von Natronlauge 1508.
- Phenylglyoxalhydrat: Darst., Schmelzp. 1507.
- Phenylglyoxal- α -hydrazon: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1507.
- Phenylglyoxal- ω -hydrazon: Const. 1507 f.
- Phenylglyoxalosazon: Darst., Schmelzp., Identität mit der Verb. aus Benzoylcarbinol und Phenylhydrazin 1508.
- Phenylglyoxim: Darst., Schmelzp., Bild. aus Monobromacetophenon und Hydroxylamin 1556 f.
- Phenylharnstoff: Bild. 1257.
- Phenylhydantoinsäureamid: Darstellung, Eig. 698.
- Phenylhydrazide: Bild., Eig., Verh. 1293 f.
- Phenylhydrazidmalonsäure: Darst., Eig. 1295.
- Phenylhydrazidmalonsäure. Phenylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1294 f.
- Phenylhydrazidoessigsäure: Bild. 1814.
- Phenylhydrazin: Verh. gegen Silbernitrat 196; Combination mit Zinksulfat, mit Mangansulfat, mit Nickelchlorür 198; Einw. auf Acetylurethan 667; Verh. gegen p-Mononitrobenzaldehyd 671; Einw. auf salicylaldehyd-p-azobenzolsulfos. Natrium 1117, auf Azobenzolsalicylaldehyd 1120, auf Benzhydroxamsäure 1173, auf Benzilmonoxim 1176, auf diphenylcyantriazol 1247, auf Cyanwasserstoff 1256, auf Kohlenoxydsulfid, Chlorkohlen-säureäther, Kohlenoxychlorid 1257; Einw. von Allylbromid 1273; Einw. auf Monochlor- α -dinitrobenzol 1283; Darst. anorganischer Derivate durch Einw. von Thionylchlorid 1283 f.; Einw. auf Tetrachloraceton 1288 f., auf Nitrosobasen 1289 f., auf Gluconsäure 1293; Einw. des Chlorhydrats auf Dibrommethyloxindol 1305; Verh. gegen Methylpseudoisatin 1306; Einw. auf n-Acetopropylalkohol 1337; Verh. gegen s-Tetrachloraceton 1531, gegen Nitrosoäthylaceton 1535, gegen Nitrosomethylpropylketon 1536, gegen Tetrabromdibenzylketon 1586 f., gegen Tribromdibenzylketon 1587, gegen $\alpha\beta$ -Dibenzoylstyrol 1595, gegen p-Mononitrobenzoylcyanid, gegen Mononitrobenzoylchlorid, gegen Benzoylcyanid 1697, gegen Monobromdinitrobenzylmethylketon 1707, gegen p-Diketohexamethylen 1745, gegen Dioxychinondicarbonsäureäther, gegen Dioxychinonhydrodicarbonsäureäther 1749, gegen o-Phthalaldehydsäure 1763, gegen Azobenzolacetessigsäureamid 1769; Einw. auf Pyranilpyroinlacton, auf Mesaconanilsäureanhydrid 1785, auf Diphenylacetessigäther, auf Diphenacylessigsäure 1791, auf Truxon 1850, auf β -Pyridinphenylenketonsulfosäure 1939, auf Berberin 2007, auf Solaninzucker 2027, auf Glycoson 2032, auf α -Acroson 2033, auf Dextrose 2044, auf Methysticol 2101, auf Lignin 2521; Anw. zur Best. des Zuckers im Harn 2550, zum Nachw. von Kohlenoxyd im Blut 2555; Verh. gegen Acetyldicarbonsäureäther 2600, gegen α -Oxysäuren 2604.
- Phenylhydrazinnatrium: Darst., Eig. 1258; Einw. von Bromäthyl 1259, von Isopropylbromid 1280, von Isobutylbromid 1261, von Isoamylbromid 1262, von Benzylchlorid 1263, von Essigsäureanhydrid, Acetylchlorid 1265; von n-Butyrylchlorid 1266, von Benzoylchlorid 1267, von Äthylbromid 1288, von Allylbromid 1272, von Styrylbromid 1273.
- Phenylhydrazinsulfosäure: Combination mit Benzil und Phenanthrenchinon 2857.
- Phenylhydrazonbrenztraubensäure: Darstellung 1300.
- Phenylhydrazone: Nitrierung 1298 f.
- Phenylhydrazonlävulinsäureanhydrid: Nitrierung 1299; Verh. gegen Phosphor-pentachlorid 1809.
- Phenylhydroxylthioharnstoff: Darst., Eig. 633.
- α -Phenylhydrozimmtsäure: Bild. 654.

- ν*-Phenylimidazol: Darst., Eig., Additionsproduct mit Jodmethyl 1475; Bild. aus der Base $C_{11}H_{14}N_2SO$, Eig., Verh. 1476.
- ν*-Phenylimidazol-Salpeters. Silber: Darstellung, Eig. 1476.
- ν*-Phenylimidazolyl- μ -dimethylsulfjodid: Darst., Eig. 1475.
- ν*-Phenylimidazolyl- μ -mercaptan ($C_9H_8N_2S$): Darst., Eig., Salze 1473 f.
- ν*-Phenylimidazolyl- μ -mercaptan-Chlorplatin: Darst., Eig. 1473.
- ν*-Phenylimidazolyl- μ -mercaptan-Jodmethyl: Darst. 1474 f.
- ν*-Phenylimidazolyl- μ -mercaptan-Silber: Darst. 1473.
- ν*-Phenylimidazolyl- μ -methylsulfid: Darst., Eig., Salze 1474; Bild. 1475.
- ν*-Phenylimidazolyl- μ -methylsulfon: Darst., Eig. 1474; siehe auch *ν*-Phenylnitroimidazolyl- μ -methylsulfid.
- Phenylimidodiessigsäure: Bild. 1085; Darst., Eig., Verh. 1086 f.; Verh. gegen Anilin 1087.
- Phenylimidodiessigsäureanilidäthyläther: Darst., Eig. 1088.
- Phenylimidodiessigsäuredianilid: Darst., Eig. 1087.
- Phenylimidodiessigsäuremonocanilid: Darst., Eig. 1087; Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1088.
- Phenylimidodiessigs. Anilin, saures: Darst., Eig., Verh. 1087.
- Phenylimid-Phenol: Darst., Umsetzung mit Anilin 1688; Einw. von Schwefelsäure 1689.
- Phenylimid-Phenolmonosulfosäure: Darstellung, Eig. 1689.
- Pr 3-Phenylindol: Einw. von Pikrinsäure 1308, von Natriumnitrit 1308 f.
- Phenylindole: Darst. von isomeren 1308 ff.
- Phenylisopropylketon: Einwirkung von Ameisenäther und Natriumäthylat 1517.
- 3(n)-Phenyl-4-ketodihydrochinazolin: Darst., Eig., Verh., Salze, Reduction 1071 f.
- 3(n)-Phenyl-4-ketohydrazodihydrochinazolin: Darst., Eig. 1071.
- Phenylkyanäthin: Darst., Eig. 648.
- Phenylävalinsäure: Destillation 1604.
- Phenylävalosazon: Bild. bei der Gährung 2256.
- Phenyllutidindicarbonäthylestersäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Phenyllutidindicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Phenyllutidon: Bild., Eig., Salze 1774.
- Phenyllutidonmonocarbonsäure: Darst., Eig., Verh. 1774.
- Phenyllutidonmonocarb. Baryum: Darst., Eig. 1774.
- Phenylmannosazon: Identität mit Phenylglycosazon 2037; Const. 2038.
- Phenylmercaptan: Bild. 1717; Einw. auf Diäthylsulfondibrommethan 1864.
- Phenylmethoxylthioharnstoff: Darst., Eig. 633.
- Phenylmethylacetonoxypyrimidin: Darst., Eig. 833 f.
- (1-3-5-6)-Phenylmethyläthoxypyridazon: Darst., Eig. 1811; Verh. gegen rauchende Salzsäure 1811, 1813.
- Phenylmethyläthoxypyrimidin: Darst., Eig. 830.
- Phenylmethylbenzoxypyrimidin: Darstellung, Eig. 831.
- (1-3-5-6)-Phenylmethylchlorpyridazon: Darst. 1809; Eig., Nitroderivat 1810; Verh. gegen Alkalien 1811.
- Phenylmethylhydrazin: Einw. auf Nitrosodimethylanilin, auf Nitrosoanilinchlorhydrat 1290.
- (1-3-5-6)-Phenylmethylhydroxypyridazon: Darst., Eig. 1811; Verh. gegen rauchende Salzsäure 1811 f.
- Phenylmethylmethoxypyrazolon: Darstellung, Zers., Eig. 691.
- (1-3-4-5)-Phenylmethylmethylenpyrazolon: Darst., Eig., Verh. 692.
- Phenylmethyloxypyrimidin: Darst. 832.
- Phenylmethyloxypyrimidinessigsäure: Darst., Eig. 833.
- Phenylmethyloxypyrimidinessigsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 833.
- Phenylmethyloxypyrimidinpropionsäure: Darst., Eig. 833.
- Phenylmethyloxypyrimidinpropionsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 833.
- n-Phenylmethylpropylen- ψ -thioharnstoff: Darst., Eig., Pikrat, Chloroplatinat, Oxydation 680.
- (1)-Phenyl-(3)-methylpyrazol: Bild., Eig., Reduction 1812.
- (1)-Phenyl-(5)-methylpyrazol: Darst., Eig. 824; Bild., Eig., Reduction 1812.
- 1-Phenyl-5-methylpyrazol-3,4-dicarbonsäure: Darst., Eig., Zers., Oxydation 824.
- Phenyl-(3)-methylpyrazolin: Bild., Eig. 1812.
- (1-3-5)-Phenylmethylpyrazolmonocarbonsäure: Darst. 1811 f.; Eig., Destillationsproduct 1812.

- (1) - Phenyl-(3)-methylpyrazolon-(4)-azobenzol: Bild 1769.
- Phenylmethylpyrazolonmalonylharnstoff: Darst., Eig., Verh. 692.
- Phenylmethylpyrazolontartronylharnstoff: Darst., Eig., Salze, Zers. 691.
- Phenylmethylpyrazolontartronylimid: Darst., Eig. 691.
- (1) - Phenyl-(3)-methyl-(6)-pyridazon: Darst. 1809; Eig., Verh. des Hydrochlorats 1810.
- (1) - Phenyl-(2)-methylpyrrolidon-(2)-carbonsäure: Darst., Salze, Derivate 814.
- (1) - Phenyl-(2)-methylpyrrolidon-(2)-carbonsäureamid: Darst., Eig., Verh. 814.
- (1) - Phenyl-(2)-methylpyrrolidon-(2)-carbonsäurenitril: Darst., Eig., Verh. 814.
- (1) - Phenyl-(2)-methylpyrrolidon-(2)-carbonsäurethioamid: Darst., Eig., Verh. 814 f.
- (1) - Phenyl-(2)-methylpyrrolidon-(2)-carbons. Baryum: Darst., Eig. 814.
- (1) - Phenyl-(2)-methylpyrrolidon-(2)-carbons. Silber: Darst., Eig. 814.
- μ - Phenyl- α - methylselenazol: Darst., Eig. 858.
- n - Phenyl- β - methyltaurocarbaminsäureanhydrid: Darst., Eig. 680.
- Phenylmethyltriazenylamidoxim: Eig., Salze, Einw. von Essigsäureanhydrid 1246; Einw. von Benzoylchlorid 1247.
- Phenylmethyltriazenylazoximbenzenyl: Darst., Eig. 1247.
- Phenylmethyltriazenylloximäthenyl: Darst. 1246; Eig. 1247.
- Phenylmonochloracrylsäure siehe Monochlorzimmersäure.
- Phenylmonochlormilchsäure: Umwandl. in Monochlorzimmersäure 1751.
- Phenylmorpholin: Darst., Eig. 1006.
- Pr-2-Phenyl- β - naphthindol: Bild. 1310; Darst., Eig. 1311.
- Pr-3-Phenyl- β - naphthindol: Darst., Eig., Verh., Umwandl. in Pr-2-Phenyl- β - naphthindol 1310.
- Phenyl- α - naphthylamin: Einw. auf Tetramethyldiamidobenzophenon 1572 f.
- Phenyl- β - naphthylaminmonosulfosäure: Darst., Eig. 2667.
- α - Phenyl-naphthylcarbinol: Darstellung, Schmelzp. 1520.
- α - Phenyl- α - naphthylendiamin: Darst., Eig. 943.
- α - Phenyl-naphthylglycols. Natrium: Darstellung, Schmelzp. 1520.
- α - Phenyl-naphthylketon: Einw. von Natrium in ätherischer Lösung 1520.
- ν - Phenylnitroimidazolyl- μ - methylsulfid: Const. 1478.
- Phenyllosazone der Mononitrobenzaldehyde: Darst. 871.
- Phenyl- α - oxycrotonsäure siehe Styryl-oxyessigsäure.
- Phenylloxypyrimidin: Darst., Eig. 832.
- Phenylloxypyrimidincarbonamid: Darst., Eig. 832.
- Phenylloxypyrimidincarbonsäure: Darst., Eig., Verh., Salze 831 f.
- Phenylloxypyrimidincarbonsäure - Benzamidin: Darst., Eig. 832.
- Phenylloxypyrimidincarbon. Baryum, basisches: Darst., Eig., Ueberführung in das normale Salz 832.
- Phenylloxypyrimidincarbon. Zink: Darstellung, Eig. 832.
- Phenylloxysulfoharnstoff: Darst., Eig. 1257.
- Phenylparaconsäure: Unters. 2601.
- Phenyl-o-phenylendiamin siehe o-Monamidodiphenylamin.
- Phenylphosphorsäuredichlorididibromid (Phosphenoxydichlorididibromid): Darst., Eig. 1393.
- Phenylphosphorsäuretetraclorid (Phosphenoxytetrachlorid): Lösl., Verh. 1392; Bild. 1394.
- Phenylpiazincarbonsäure: Bildung, Schmelzp. 1078.
- Phenylpiperidylmilchsäure: Darst., Eig. 1764.
- Phenylpiperidylthiocarbamid: Entschwefelung durch Bleilösung 683.
- Phenylpropionsäure: Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 57; Ueberführung in Zimmersäure 616, in Monochlorzimmersäure 1751.
- Phenylpropionsäure: Bild. aus Eiweifs 2070; Bild. aus Leim 2079; Bild. bei Eiweifszers. 2212; Reinigung 2213.
- β - Phenylpropionsäure: Verbrennungswärme 250.
- Phenylpropionsäure: Darst., Eig., Salze 1297.
- n - Phenylpropylen - ψ - thioharnstoff: Darst. durch Umlagerung, Eig., Pikrat, Chloroplatinat 679 f.; Verh. gegen Jodmethyl, Oxydation 680.
- Phenylpseudohydantoïn: Bild. der Acetylverb. 698.
- 1-Phenylpyrazol: Darst., Eig. 825.
- 1 - Phenylpyrazol - ? - monocarbonsäure: Darst., Eig., Verh. 824.
- 1-Phenylpyrazol-?-monocarbon. Silber: Darst., Eig. 825.

- 1-Phenylpyrazol - 3,4,5 - tricarbonsäure: Darst., Eig., Verh. 824.
- 1 - Phenylpyrazol - 3,4,5 - tricarbon. Baryum: Darst., Eig. 824/
- β - Phenylpyridindicarbonmonosulfosäure: Darst., Eig., Reactionen 1937; Salze 1938.
- β -Phenylpyridindicarbonmonosulfos. Baryum, übersaures: Darst., Eig. 1938.
- β - Phenylpyridindicarbonmonosulfos. Blei: Darst., Eig. 1938.
- β - Phenylpyridindicarbonmonosulfos. Kalium: Darst., Eig. 1938.
- β - Phenylpyridindicarbonmonosulfos. Silber: Darst., Eig. 1938.
- Phenylpyridindicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- α - Phenylpyridindicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Phenylrhamnosazon: Verh. 2038.
- α -Phenylselenazylamin: Darst., Eig. 856.
- Phenylselenid: Darst., Eig., Oxydation, Bromirung 1941.
- Phenylselenid - Chlorbenzol [Verb. Se_2 (C_6H_5) $_2$ $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}$]: Darst., Eig. 1941.
- Phenylselenidoxychlorür: Darst., Eig., Einw. von Salpetersäure 1941.
- PhenylsenföÙ: Einw. auf Chlorsulfonsäure und Hydroxylamin 632 f.; Verh. gegen Benzamidin 826; Einw. auf p-Homobenzenylamidoxim 1207, auf Xylenylamidoxim 1212, auf Methylhydrazin 1252, auf Hydroxylamin 1257, auf α - Aethylphenylhydrazin 1260, auf α -Isopropylphenylhydrazin 1261, auf α -Isobutylphenylhydrazin, α -Isoamylphenylhydrazin 1262, auf α -Benzylphenylhydrazin 1263, auf β -Butyrylphenylhydrazin 1267, auf Aethylenphenylhydrazin 1270, auf Allylphenylhydrazin 1273, auf m-Nitrophenylhydrazin 1280, auf Amidoacetal 1473, auf Dipiperidein 1972.
- Phenylsulfid: Bild. aus Thionylphenylhydrazon 1284; Bild. 1717.
- Phenylsulfoacetylchlorid: Bild. 1895.
- α -Phenylsulfoobrompropionsäure: Darstellung, Eig., Zers. mit Wasser 1894.
- Phenylsulfochloroessigsäurechlorid: Bild. 1896.
- Phenylsulfoessigsäure: Einw. von Chlor 1891, von Brom 1892, von Phosphorpentachlorid 1895.
- Phenylsulfoessigsäure-Aethyläther: Einwirkung von Brom 1895.
- Phenylsulfonacetsäure - Aethyläther: Einw. von Halogenalkylen auf das Natriumderivat 1715; trockene Destillation 1716.
- Phenylsulfonäthyllessigsäure: Bild. des Esters 1715.
- Phenylsulfonallylessigsäure: Bild. des Esters 1715.
- Phenylsulfonbenzylessigsäure - Aethyläther: Bild. 1716.
- Phenylsulfonessigäther siehe Phenylsulfonacetsäure-Aethyläther.
- α -Phenylsulfopropionsäure: Darst., Eig. 1893; Salze, Verh. gegen Brom 1894.
- α -Phenylsulfopropions. Baryum: Darst., Eig. 1894.
- 3(n)-Phenyltetrahydrochinazolin: Darst., Eig., Chlorhydrat, Acetylderivat, Nitrosamin 1072.
- Phenyl- α -tetrahydronaphthobenzylharnstoff: Darst., Eig. 1000.
- Phenyl- β -tetrahydronaphthobenzylharnstoff: Darst., Eig. 998.
- Phenyl- β -tetrahydronaphthobenzylthioharnstoff: Darst., Eig. 998.
- Phenyltetrazenylamidoxim: Darst., Verhalten, Acetyl-, Benzoylverb. 1249.
- α - Phenylthiazol: Darst., Eig., Salze 849 f.
- Phenylthiocarbimid: Verh. gegen Thialdin 683.
- Phenylthiophen: Darst. (Synthese) 1358; Eig. 1359.
- Phenylthiophendisulfosäure: Darstellung 1359.
- Phenylthiophentetrasulfosäure: Darst. 1359.
- Phenylthiophosphorsäuredichlorid: Darstellung, Eig. 1393 f.
- Phenyl-p-tolylamin: Verh. gegen Natriumnitrit 944.
- Phenyl-o-tolyldiacidihydropiazin: Darstellung, Eig. 843.
- Phenyl-m-tolylharnstoff: Darst., Eig. 779.
- Phenyl-p-tolylnitrosamin: Darst. 944.
- Phenylurethan: therapeutische Wirk. 2191.
- Phenylxyloazon: Schmelzp. 2053.
- α -Phenylzimmtsäure: Umwandlung in α -Phenylhydrozimmtsäure 654.
- Phenylzimmtsäurenitril: Bild. 657.
- α -Phenylzimmtsäurenitril: Darst. aus benzylirtem Benzylecyanid 653 f., aus Benzylecyanid und Benzaldehyd 658; Bild. 1765.
- Phosphonium: Nachw. 2393.
- Philothion: Vork. 2776.
- Phlebin: Vork. 2167.
- Phlein: MolekulargröÙe 2065.

- Phlogiston: neue Theorie 24.
 Phloretinsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
 Phloridzin: physiologische Wirk. 2185.
 Phloroglucin: Einw. von Chlor 1387 f.; Einw. von Benzoylchlorid und Natronlauge, Reinigung 1389 f.; Darst. von Methylderivaten 1433; Einw. von Phenylhydrazin 1447 ff., von Chlor 1526; Darst. der Benzoylverb. 1656; Einw. auf Holzgummi 2066, auf ätherische Öle 2513, auf Liguin 2521, 2523, auf Gummi 2522; Anw. als Reagens 2839.
 Phloroglucingerbsäure: Darst. 1831; Const. 1833.
 Phloroglucinmonocarbonsäure: AffinitätsgröÙe 55; Umwandl. in Phloroglucingerbsäure 1831.
 Phloroglucinphenylhydrazin: Darst., Eig. 1447 f.
 Phloroglucitribenzoat siehe Tribenzoylphloroglucin.
 Phlorol: Anw. als Antisepticum 2837.
 Phlorotanninroth: Darst., Eig. 1831; Verb. gegen Hydroxylamin, gegen Essigsäureanhydrid, Structur, Reduction 1832.
 Phosphate: Best. 2358 f.; Vork. in fossilen Knochen 2360; Zus., Anal. 2362; Best. von Eisen und Thonerde 2388; siehe die entsprechenden phosphors. Salze.
 Phosphenoxydichloriddibromid siehe Phenylphosphorsäuredichloriddibromid.
 Phosphenoxyloxychlorid: Bild. 1392.
 Phosphenoxyltetrachlorid siehe Phenylphosphorsäuretetrachlorid.
 Phosphoniumamalgam: Bild. bei der Elektrolyse von Phosphoniumsulfat 411.
 Phosphoniumsulfat: Bild. aus Phosphorwasserstoff 410 f.
 Phosphor: Dampfdichtebest., GröÙe des Moleküls im Gaszustande 128; Verb. beim Erhitzen mit verdünnter Salpetersäure 191; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Unters. der langsamen Verbrennung 349 f.; Anw. in der Anal. 2328; Nachw. 2329; Best. im Eisen 2342; Best. im Eisen und Stahl, Best. in Eisensorten 2353 f., im Phosphorzinn 2357; Legirung mit Kupfer, mit Zinn 2628; Anw. zur Glasdarst. 2691; Bindung in der Moorerde 2712, 2713.
 Phosphorcalcium: Bild. 2658.
 Phosphordodekamolybdänsäure: Bild., Ammoniumsalz 2353.
 Phosphorescenz: Unters. bei Erdalkalisulfiden 320.
 Phosphorige Säure: Versuche zur Aufklärung der Const. 411 f.; Basicität 412; Bild. 1959.
 Phosphorigs. Natrium (Dinatriumphosphat): Bild. 412.
 Phosphorigs. Natrium (Trinatriumphosphat): Versuch zur Darst. von kristallisiertem 412.
 Phosphorigs. Natrium, saures: Umwandlung in Natriumpyrophosphit 412 f.
 Phosphorit: Anw. als Dünger 2719.
 Phosphorkupfer: Darst. 2628.
 Phosphormolybdänsäure: Bild. zur Best. des Phosphors 2353; Anw. in der Weinanal. 2560.
 Phosphormolybdänsäuren: Zus. 502.
 Phosphoroxchlorid: Unterscheidung von Phosphortrichlorid 2353.
 Phosphoroxfluorid: Darst. 416.
 Phosphorpentachlorid: Einw. auf o-sulfobenzoesäures Kali 1871; Einw. auf saures o-sulfobenzoesäures Ammon 1875, 1877, auf Benzoesulfid 1878, 1879; Einw. auf Fluornaphtalinsulfosäure 1910; Einw. auf Jodnaphtalinsulfosäure 1911.
 Phosphorsäure: Elektrolyse der verdünnten 292; Verb. mit Borsäure 431; Bild. von Phosphorwolframsäuren durch directe Verbindung mit Metawolframsäure 500 ff.; Vork. im Leberthran 2157; Best. im Dünger 2306; Bild. in chlorhaltiger Salzsäure 2328; Eig. der Salze 2358; Best. 2358 f.; Gehalt der Knochen, Best. im Dünger 2361; Best. in natürl. Phosphaten 2364; Best. in Superphosphaten 2367; Best. in Thomasschlacke 2367 f.; Anw. in der Eisenanal. 2396; Ausfällung in Aschenanal. 2495; Best. im Harn 2551; Best. in Süßweinen 2562, im Weinstein und Weinhefe 2575; Reindarst. durch Osmose 2651; Anw. in der Glastechnik 2685, 2691; Bindung in der Moorerde 2712, 2713; Einfluss auf die Zuckerrübe bei der Düngung 2714; Anreicherung in Kreide 2716.
 Phosphorsäure - Camphonitrophenoläther: Darst., Lösl. 1608.
 Phosphorsäure-Triphenyläther: Siedep. 1394.
 Phosphors. Ammonium - Magnesium

- siehe phosphors. Magnesium-Ammonium.
- Phosphors. Blei: Lösl. in Wasser 2623.
- Phosphors. Cadmium (Monophosphat): Darst., Eig., Krystallf. 509 f.
- Phosphors. Cadmium, normales: Darst. 510.
- Phosphors. Calcium: Vork., Aufschließen 2658; Vork., Anreicherung in Kreide 2716; Aufschließung 2717; Anw. in der Weinbehandlung 2781.
- Phosphors. Calcium (Diphosphat): Darstellung 2658, 2659.
- Phosphors. Calcium (Monophosphat): Darst. 2659.
- Phosphors. Eisenoxyd (Tetrahydrat): Darst., Eig. 2387.
- Phosphors. Kupfer: Darst. von Krystallen 3.
- Phosphors. Lithium (Triphosphat): Darstellung von krystallisiertem durch Zusammenschmelzen von Chlorlithium mit amorphem 453.
- Phosphors. Magnesium: Anw. zum Entzuckern von Melasse 2757, 2762.
- Phosphors. Magnesium-Ammonium: Bestimmung des Stickstoffs 2352; Lösl., Bild. 2358; Einfluss verschiedener Reagentien auf die Bild. 2358 f.
- Phosphors. Natrium: Einfluss auf die Schwefelsäure-Titration 2338; Einw. von Cyanquecksilber 2433.
- Phosphors. Natrium-Ammonium (Phosphorsalz): Verh. gegen Silicate 2381.
- Phosphorsaure Salze (alkalische): Einw. auf Metalloxyde 413.
- Phosphors. Salze: Aufschließung, Einfluss auf das Getreide 2717; Anw. als Dünger 2717 f.
- Phosphors. Thorium: Unters. 561.
- Phosphors. Uran: Darst., Eig., sp. G., Molekularvolumen 415.
- Phosphors. Zink: Versuche zur Darst. von chlorhaltigem 506 f.
- Phosphorwasserstoff: Verh. des gasförmigen gegen Salpetersäure 411; Absorption durch eine Kupferchlorurlösung 516 f.; Vork. in Kalksteinen 2658.
- Phosphorwolframsäure: Anw. zur Ausfällung stickstoffhaltiger Substanzen 2436.
- Phosphorwolframsäuren: Bild. verschiedener aus Phosphorsäure und Metawolframsäure 500 ff.; Eig. derselben 501.
- Phosphorzinn: Best. des Phosphors 2357; Darst. 2628.
- Photochemie: Geschichte 2873.
- Photographie: des Spectrums eines elektrischen Funkens 317; Wirk. von allotropischem Silber mit Jod 586; Geschichte 2873, 2874; Utensilien, Reagentien, neue Verfahren 2874 ff.: Dunkelkammer, Entwickler 2874; Mikrophotographie, Photographie dunkler Wärmestrahlen, Anw. von Blitzlicht, von bengalischer Beleuchtung, Photographie von Bacterien, von Johanniskäfern, tropischer Leuchtkäfer, Anw. von Bromsilbergelatine-emulsion, von Emulsion mit citronens. Magnesium-Ammonium 2875 f.; Eosinsilberplatten, Anw. von Erythrosinsilber, von Methyleosin-, Rose-Bengal-Silber, von Collodiumemulsionen, Darst. orthochromatischer Collodiumemulsionen, Hydrochinonentwickler, Photographie des ultrarothern Sonnenspectrums 2876; Entwickler aus Brenzcatechin, p-Phenyl-, p-Toluylen-, Xylylendiamin, aus Eikonogen, Anw. von Sulfiten, Celluloidplatten, Zaponlack, Platintyppapier, Platinpapier, Herstellung von Lichtpausen 2877; Photolithographie, Asphaltbilder, Blitzdruck, Heliographie, typographischer Farbendruck, Collodiumemulsionen 2878; Wirk. von Chinolinroth, von Goldsalzen, Umkehrung des Bildes 2879; Eosin-, Erythrosinsilber 2879 f.; Photographie mit farbigen Gläsern, Natriumsulfit-, Hydrochinon-, Brenzcatechinentwickler 2880; Eikonogen, Eikonogenentwickler, Formaldehyd, organische Reductionsmittel als Entwickler, Wirk. der Quecksilbersalze 2881; Photomikrographie, Platin-, Rhodium-, Ruthenium-, Palladium-, Iridium-, Osmiumbilder 2882.
- Photoluminescenz: Unters. an Gläsern 322.
- Photometrie: Fehlerquellen 2818.
- Photosilbersalze: fragliche Identität mit durch Licht geschwärzten Silbersalzen, Const. 584 ff.
- o-Phtalaldehydsäure: Darst., Eig. 1762; Derivate 1763.
- Phtalamidodiphenylamin (Phenylamidophtalanil): Darst., Eig. 955.
- Phtalamidoessigsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
- Phtalaminsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 59.

- Phtalanil:** Bild. aus o-Trichloracrylbenzoësäure 1597.
- Phtalanilsäure:** Anw. zur Erk. von Phtalanil, Schmelzp. 1597.
- Phtaleine:** Darst. 2861.
- Phtalimidkalium:** Verh. gegen p-Mononitrobenzylchlorid 1714; Einw. auf sauerstoffhaltige Halogenderivate 1734, auf m-Mononitrophenacrylbromid, Verh. gegen Monobrompropio-phenon 1735; Verh. gegen β -Monobromphenetol 1738; Verh. gegen α -Monochlorchinolin, gegen Pikrylchlorid 1739.
- Phtalimidopropiophenon:** Darst. 1735 f.; Eig., Verh. 1738.
- Phtalodiphenylin:** Darst., Eig. 957.
- m-Phtalsäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59; Verbrennungswärme 250.
- o-Phtalsäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59; Verbrennungswärme 250; Krystallf. 1727 f.
- p-Phtalsäure:** Verbrennungswärme 250.
- Phtalsäure-Aethyläther:** Einw. auf Propionsäure-Aethyläther 1565 f.
- Phtalsäureanhydrid:** Verbrennungswärme 250; Einw. auf Chinolin-p-methenylamidoxim 1219; Verh. gegen Phenetol 1732; Verh. gegen Phenoläther 1733; Einw. auf m-Oxydiphenylamin, auf m-Oxyäthylidiphenylamin 2880; Einw. auf p- und o-Tolyl-m-amidophenol, auf Acetyl-m-amido-diäthylanilin 2861.
- Phtalsäurecampholester,** inactive: Schmelzp. 1617.
- Phtalsäure - Camphonitrophenoläther:** Darst., Schmelzp. 1609.
- Phtalsäure - Dicumpholester:** Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen 1617.
- m-Phtalsäure-Dimethyläther:** Verbrennungswärme 251.
- o-Phtalsäure-Dimethyläther (fest):** Verbrennungswärme 251.
- o-Phtalsäure - Dimethyläther (flüssig):** Verbrennungswärme 251.
- p-Phtalsäure-Dimethyläther:** Verbrennungswärme 251.
- Phtalsäure-Monocampholester:** Darst., Schmelzp., Drehungsvermögen 1617.
- Phtals. Ammonium, saures:** Krystallf. 1730.
- Phtals. Kalium, saures:** Krystallf. 1730.
- Phtals. Natrium, saures:** Krystallf. 1729.
- Phtalursäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Phtalylchloroessigsäure:** Unters. 1596; Darst., Schmelzp., Lösl., Einw. von Schwefelsäure 1598.
- Phtalylchloroessigsäure, isomere:** Darst. aus o-Trichloracrylbenzoësäure, Schmelzp., Isomerie mit Phtalylchloroessigsäure 1600.
- Phtalylchlorid:** Unters. 2803.
- Phtalylkyanäthin:** Darst., Eig. 649.
- Phthisiker:** Verdauung 2150.
- Phykoerythrin:** Eig. 2104.
- Phyllocyaninsäure:** Darst., Salze, Anw. als Normallösung 2488.
- Physostigmin:** Krystallf. 1970.
- Phytolaccafarbstoff:** Nachw. im Rothwein 2569, 2573.
- Phytosterin:** Darst., Schmelzp. 2002; Vork. 2119, 2123.
- Phytovitellin:** Assimilation im Körper 2142.
- Piaselenol:** Darst., Eig. 1057, 1059 f.
- Piazinderivate:** Unters. 1075 ff.
- Piazthiol:** Darst., Eig., Verh., Derivate 1060 f.
- Picen:** Gewg., Bild. 744; Vork. im Rückstandsparaffin 2825.
- Piceneikosihydrür:** Darst., Eig. 751.
- Picenperhydrür:** Darst., Eig. 751.
- Picolin:** Bild. 1980.
- α -Picolin:** Verh. gegen Acetaldehyd 822.
- Picolinsäure:** AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60; absolute Affinität, Wärmetönung 65.
- Picolins. Kupfer:** Unters. 2800.
- α -Picolylalkin:** Darst., Eig., Zers., Salze 821.
- α -Picolylmethylalkin:** Darst., Doppelsalze, Reduction 822.
- Pricrasma quassioides:** Vork. von Quassiin 2117.
- Pikramid:** Bild. 1739.
- Pikrinsäure:** Unters. der Explosion 1376 f.; Bild. aus Strychnin 2484; Anw. für Sprengstoffe 2678, 2679; Anw. als Mittel gegen Rübennematoden 2756; Anw. zum Nachw. von Pyridin 2780; Darst. von grüner Flüssigkeit mit Indigoschwefelsäure 2875.
- Pikrinsäure-Nitroso-p-Dimethylamido-benzoësäure:** Darst., Schmelzp. 1568.
- Pikrinsäure - Propylantranolpropyläther:** Darst., Eig. 1450.
- Pikrins. β -Acetylindol:** Darst., Eig. 1312.
- Pikrins. Amidoacetal:** Darst., Eig. 1472.
- Pikrins. Carbanilamidocumenol:** Darst., Eig. 1109.

- Pikrins. Carbanilamidophenanthrol: Darst., Eig. 1111.
Pikrins. Carbanildiamidoresorcin: Darst., Eig. 1109.
Pikrins. m-Chinaldinacrylsäure: Darst., Eig. 1820.
Pikrins. Diäthenyltetraamidobenzol: Darst., Eig. 891.
Pikrins. Diäthylharnstoff: Darst., Eig. 672.
Pikrins. Diazobenzoltetrahydroäthyl- β -naphtylamin: Darst., Eig. 985.
Pikrins. Diazobenzol-ac.- α -tetrahydro-naphtylamin: Darst., Eig. 981.
Pikrins. Diisopropylharnstoff: Darst., Eig. 672.
Pikrins. Dimethylharnstoff: Darst., Eig. 672.
Pikrins. Dipropylharnstoff: Darst., Eig. 672.
Pikrins. Methylguanidin: Darst., Eig. 2029.
Pikrins. γ -Methylimidazol: Lösl., Schmelzp. 1479.
Pikrins. m-Methyloxazolin: Darst., Eig. 785.
Pikrins. Pr-1n-3-Methylphenylindol: Darst. 1309.
Pikrins. Monoamidoacettoluid: Darst., Eig. 895.
Pikrins. p-Monoamidodiäthylanilindisulfid: Darst., Eig. 925.
Pikrins. Monoamidopropiophenon: Darstellung, Eig. 1736.
Pikrins. β -Monobromtrimethylendiamin: Darst., Eig. 797.
Pikrins. Mydin: Darst., Eig. 2029.
Pikrins. β -Naphtochinaldin: Darst., Eig. 1047.
Pikrins. Neuridin: Darst., Eig. 2029.
Pikrins. Nickel: Verh. gegen Schwefelwasserstoff 33.
Pikrins. Nicotin: Darst., Eig. 1976.
Pikrins. Nitrosoketon: $C_{17}H_{19}N_3O_2 \cdot C_6H_2(N_2O)_3OH$: Darst., Schmelzp., Lösl. 1566.
Pikrins. Oxäthylacetamid: Darst., Eig. 785.
Pikrins. o-Oxy- $\alpha\gamma$ -dimethylchinolin: Darst., Eig. 1043.
Pikrins. p-Oxy- $\alpha\gamma$ -dimethylchinolin: Darst., Eig. 1044.
Pikrins. Phenoxäthylamin: Darst., Eig. 1739.
Pikrins. γ -Phenylimidazol: Darst., Schmelzp., Lösl. 1475.
Pikrins. ν -Phenylimidazolyl- μ -methylsulfid: Darst., Eig. 1474.
Pikrins. Pr-3-Phenylindol: Darst. 1308.
Pikrins. Pr-2-Phenyl- β -naphtindol: Darstellung 1810 f.
Pikrins. Pr-3-Phenyl- β -naphtindol: Darstellung 1310.
Pikrins. Propargylamin: Darst., Eig. 792.
Pikrins. Pyridin: Bild., Eig. 2780.
Pikrins. Pyrrolin: Darst., Eig., Kristallform 812.
Pikrins. ac. Tetrahydromonoäthyl- β -naphtylamin: Darst., Eig. 984.
Pikrins. Tetramethyldiamidobenzhydrol: Darst., Lösl. 1570.
Pikrins. Tetramethyldiphenylin: Darst., Eig. 958.
Pikrins. Tetramethylendiamin: Darst., Eig. 798.
Pikrins. Tetramethyltriamidobenzophenon: Darst., Lösl. 1571.
Pikrins. Tetramethyltriamidotriphenylmethan: Darst., Lösl. 1572.
Pikrins. Thiazol: Darst., Eig. 849.
Pikrolith: Eig., Vork., Anal. 445.
Pikrylchlorid: Einw. auf Methylhydrazin 1252; Verh. gegen Phtalimidekalium 1739.
Pikrylphtalimid: Bild., Eig. 1739.
Pilzfarbstoffe: Unters. 2094.
Pilzgutti: Vork. 2094.
Pimelinsäure: Affinitätsgrösse (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250.
Pimentöl: Verh. gegen Phloroglucin 2513; Verh. gegen Anilinsulfat und α -Naphtylaminsulfat 2513, 2514.
Pinakolin: Oxydation mit Kaliumpermanganat 1521.
Pinakon: Verh. gegen Aldehyde 1345; Bild. aus Aceton 1520; Bild. aus Diacetyl 1534.
Pinen: Vork. im Lorbeerblätteröl 729; Identität von Linkspinen mit Oliven, Vork. im Salbeiöl, im Macisöl 730; Rotationsvermögen der Chloride und Bromide von Rechts- und Linkspinen 737; Einw. von Chromoxychlorid auf dasselbe 739; Vork. 2124.
r-Pinen: Vork. im Myrthenöl 2128.
Pinen-Nitrol-Benzylamin: Darst., Eig., Kristallf. 734.
Pinennitroschlorid: Unters. der Nebenproducte 739 f.
Pinit: Vork. 2113.
 β -Pinit: Vork., Eig., Beziehung zum Sennit, Einw. von Jodwasserstoff 2048.
Pinol: Darst. aus Terpentingöl, Isomerie mit Campher, Eig., Derivate 740 f.

- Pinoldibromid:** Darst., Eig., Krystallf. 740.
- Pinolglycoläther:** Darst., Eig. 740.
- Pinol-Nitrolamin:** Darst., Eig., Chlorhydrat 741.
- Pinol-Nitrol-Anilin:** Darst., Eig. 741.
- Pinol-Nitrol-Benzylamin:** Darst., Eig. 741.
- Pinol-Nitrol- β -Naphthylamin:** Darst., Eig., Isomerie mit Chinin 741.
- Pinol-Nitrol-Piperidin:** Darst., Eig. 741.
- Pinol-Nitrosochlorid:** Darst., Eig. 740 f.
- Pinus abies:** Unters. der Harzterpene 737.
- Pinus Lambertiana:** Gewg. von β -Pinit 2048.
- Pinus uliginosa:** Vork. von Fichtelit 709.
- α -Pipecolin:** Benzoylierung 1971; Verh. gegen Chlorkalk 1976.
- α -Pipecolylalkin:** Darst., Eig. 821.
- α -Pipecolylmethylalkin:** Darst., Eig., optisches Verh. 822.
- Piperazine:** Unters. 1078 f., 1079 f.; Nomenclatur 1079, 1091; Darst. 1089, 1090.
- Piperidein:** Polymerisation 603; Darst. 1972.
- Piperidin:** Vereinigung mit Silbernitrat 195; Verh. gegen Nickelchlorür 198; Einw. der Salpetersäure auf das Nitrat 611; Verh. gegen phenoxyacrylsäures Natrium 1764; Einw. von γ -Truxillsäureanhydrid 1852; Einw. von Zimmtsäureanhydrid 1854; Bild. 1853, 1972; bromwasserstoffsäures Salz 1975; Vork. im Pfeffer 2112.
- Piperidinbasen:** Darst. sauerstoffhaltiger 820 f.
- Piperidinblau:** Darst. 2858.
- Piperidinsafranin:** Bild. 2858.
- Piperidylbenzoylthiocarbamid:** Darst., Eig., Entschwefelung 683.
- Piperinylessigsäure:** Const. der Methysticinsäure 2101.
- Piperon:** Vork., Anal. 2108.
- Piperonal:** Bild. 1420.
- Piperonylcarbonsäure:** Bild. 2005.
- Piperonylsäure:** Bild. 1420.
- Piperylenchlorstickstoff:** Einw. von Alkali 1972.
- Piperylharnstoff:** Eig., Einw. von Salpetersäure 611.
- Piperylmethylurethan:** Einw. von Salpetersäure 611.
- Pipetten:** Beschreibung 2590.
- Pisum sativum:** Vork. von Galactan 2098.
- Pjuri:** Zus. 1575.
- Plagioklas:** Anal. vom im Monte Amiata vorkommenden 445 f.
- Platin:** Verh. der Legirung mit Gold 70; anziehende Wirk. auf Dämpfe 84; Ausdehnung in der Wärme 151; Polarisation in Schwefelsäure 298; Beginn der Lichtemersion des glühenden 310; Verh. gegen Ueberschwefelsäure 386; Darst. einer Verb. mit graphitartigem Silicium 589; Anw. bei Veraschungen 2308; galvanische Fällung 2625; Ueberzug auf Glas 2691.
- Platinate** siehe die entsprechenden platina. Salze.
- Platinbaryum:** Bild. 476.
- Platinbilder:** Darst. photographischer 2882.
- Platindruck:** photographischer, Anw. 2882.
- Platinmetalle:** Vork., Verarbeitung 2625.
- Platinoäthylendiaminsalze:** Darst., Eig. 1949 f.
- Platin-Palladiumlegirung:** Absorption von Wasserstoff 343 f.
- Platinpapier:** Anw., Zus. 2877.
- Platina. Baryum:** Darst., Eig., Krystallf. 590 f.
- Platina. Natrium:** Darst., Verh. 591.
- Platintiegel:** Entfernung geschmolzener Massen 2306.
- Platintyppapier:** Anw., Zus. 2877.
- Platoäthylendiamin-aminchlorid:** Darst., Reactionen 1950; Bild. 1951.
- Platodi-äthylendiaminchlorid:** Darst. 1949; Eig., Reactionen 1950.
- Platodi-äthylendiamin - Platinchlorür:** Darst., Eig. 1950.
- Platomonodiaminchlorid:** Bild. 1950.
- Platosaminchlorid:** Einw. von Aethylendiamin 1951.
- Platosemidi-äthylendiaminchlorid:** Darstellung, Eig., Einw. von Aethylendiamin, von Jod 1949; Einw. von Ammoniak 1950.
- Platosemidiaminchlorid:** Einw. von Aethylamin 1951.
- Plâtre de Paris:** Bild., Zus. 457.
- Plumboaragonit (Bleimineral):** Zus., sp. G. 521.
- Plumbocalcit (Bleimineral):** Vork., Zus., sp. G. 521.
- Poa Abyssinica:** Anal. 2117.
- Polarlicht:** Spectrum 318.
- Polarimeter:** Construction für circular polarisierende Flüssigkeiten 323.
- Polarisation, elektrolytische:** durch Metallniederschläge 296 f.; Grenze

- zwischen dieser und der Elektrolyse 297; von Platinelektroden in verdünnter Schwefelsäure 297 f., 298.
- Polarisation, optische: Polarimeter für circular polarisierende Flüssigkeiten, Circularpolarisation von Natriumchlorat 323; Einwirkung starker Säuren auf das Drehungsvermögen der Lävulose 323 f., auf Zuckerarten und Einfluss derselben auf die Analyse 324; Birotation der Arabinose 324; Beziehung zwischen Drehung und Brechung bei wässriger Lösung von Rohrzucker, Milchsucker, Maltose, Dextrose, Nicotin, Brechweinstein, Chinasäure, bei alkoholischer Lösung von Campher, Coniin, Nicotin, Brucin, Menthol, bei Chloroformlösung von Campher, Coniin und Menthol 324 f.; Drehungsvermögen der Einwirkungsproducte von Molybdaten auf Weinsäure und Malonsäure, Aenderung des Drehungsvermögens von Dextroseverbindungen, Salicin und Helicin durch Lösungsmittel 325; Aenderung des Drehungsvermögens von Weinsäure durch die Gegenwart von Bromäthan, Nitroäthan, Harastoff, Anilin, Pyridin, und aromatischen Kohlenwasserstoffen 325 f.; Circularpolarisation von Tartraten 326 f.; Beziehung zwischen magnetischem Drehungsvermögen und der Brechung von Stickstoffverbindungen 327.
- Polarisationsapparate: Beschreibung 2587.
- Polarisationsebene: Methode zur Messung der Drehung für die Fraunhofer'schen Linien 323.
- Poleiöl: Jodabsorption 2509.
- Polreagenspapier: Darst., Anw. 2311.
- Polyamine: Umwandl. in Azine 893.
- Polybutylene: Eig. 759 f.
- Polydymit: Vork. eines eisenführenden Schwefelnickels 469.
- Polygala alba: Unters. 2119.
- Polygala butyracea: Unters. der Körner 2122.
- Polygala tenuifolia: Unters. 2119.
- Polyketone: Flüchtigkeit 232.
- Polykieselsäure: Zus., Vork. 437 f.
- Polykras: Anal. 2415.
- Polymerie: Unters. 2; Molekulargewichtsbest. polymerer Verbindungen 134 f.; Molekulargewichtsbest. zur Entscheidung zwischen Isomerie und Polymerie 135; Einfluss auf die physiologische Wirk. 2184.
- Polymerisation: der Zinnsäure 528 f.; von Verbindungen mit doppelt gebundenen Kohlenstoffatomen 603 f.
- Polyporus hispidus: Unters. der Farbstoffe 2094.
- Polystannate: des Kaliums, Bild. 528.
- Polyzimmtsäure - Aethyläther: Bild., Umwandl. in Zimmtsäure - Aethyläther 1846.
- Ponceauroth: Nachw. im Rothwein 2568 f., 2571.
- Porcellan: Dielektricitätsconstante 264; Darst., Eig. verschiedener Arten 2693 f.
- Porcellanglasur: Darst., Färbung 2694.
- Portlandcement: Bindung des Kalkes 458; siehe Cement.
- Präcipitat, weißer, siehe Chlorquecksilberammonium.
- Präservirungssalz: für Fleisch, Zus. 2741; für Milch, Zus. 2747.
- Prehnitöl: Bild. aus Pentamethylbenzol 1795; Bild. aus der Dicarbonsäure 1796.
- Prehnitoldicarbonsäure: Darst., Eig., Salze 1796.
- Prehnitoldicarbons. Baryum: Darst., Eig. 1796.
- Prehnitolsulfosäure: Bild. 1795.
- Preßhefe: Einwirkung auf Roggen 2803.
- Primulin: Reduction 868; Constitutionformeln 873 ff.; Darst. von Farbstoffen mit Phenolen 2862.
- Primulinfarben: Darst., Anw. 2862.
- Probekegel: Seger'sche, Unters. 2696.
- Propan: Verflüssigung 155 f.
- Propargylamin: Unters. der Derivate 790; Salze 791 f.
- Propargylaminsilber: Darst., Eig. 792.
- Propepton: Nachw. im Harn 2549.
- Propiolsäuren, substituirte: Unters. 2602.
- Propionaldehyd: Einw. auf Benzenylamidoxim 1238; Vork. im Metaceton 1552; Nachw., Vork. im Zuckeröl, im Holztheer 1553; Einw. von Aethylmercaptan 1862; Verh. gegen Bernsteinsäure 2600.
- Propionaldehyd-Aethylmercaptal: Darst. 1861; Oxydation 1862.
- Propionaldehyd-Phenylhydrazon: Gewg. aus Zuckeröl 1552 f.
- Propionaldoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1183.

- Propionitril:** Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51.
- Propionsäure:** Affinitätsgrösse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; absolute Affinität, Wärmetönung 65; Dissoziationswärme 258; Elektrolyse, Verbrennungswärme 294; Bild. aus Leim 2079.
- Propionsäure - Aethyläther:** Einw. auf Phtalsäure-Aethyläther 1563 f.
- Propionsäureanhydrid:** Verh. gegen Cyanphenylhydrazin 837 f.; Verh. gegen Cyan-p-tolyldhydrazin 839.
- Propionsäure-Phenyläther:** Darst., Eig. 1416.
- Propionylanisol:** Darst. 1447.
- Propionylbenzoyl** siehe Aethylphenyldiketon.
- Propionylchlorid:** Einw. auf Phenol 1416 f.
- α -Propionylcyanäthyl:** Darst. aus Imido-propionylcyanäthyl, Verh. gegen Phosphorpentachlorid, Const. 641 f.; Bild., Identität mit Dimethylpyrrolon 817.
- Propionylhydrochinon:** Darst. 1417.
- Propionyl- α -naphthol:** Darst. 1417.
- Propionylphenetol:** Darst. 1447.
- Propionylphenol:** Darst., Eig. 1417.
- p-Propionylphenol:** Darst., Eig. 1416.
- Propionylpropionaldehyd:** Bildung der Kupferverb. 1551; siehe Formyläthylketon.
- Propionylpropionsäure - Aethyläther:** Verh. gegen Acetamid 835.
- Propionylpyrogallol:** Darst. 1417.
- Propionylresorcin:** Darst. 1417.
- Propiophenon:** Eig. 1735 (Anm.).
- Propiophenonphtalaminsäure:** Darst., Eig., Salze, Verh. gegen Alkohol 1736.
- Propiophenonphtalamins. Silber:** Darst., Eig. 1736.
- Propiophenonphtalimid:** Bild. 1736.
- p-Propoxybenzoesäure:** Darst., Eig., Salze 1106.
- p-Propoxybenzoës. Baryum:** Darst., Eig. 1106.
- Propylacetanilid:** Schmelzp., Siedep. 906.
- Propylacetessigsäure:** Einw. von Diazobenzolchlorid und Natriumacetat 1536.
- Propylacetessigsäure - Aethyläther:** Ketonspaltung 1535 f.
- Propylalkohol:** Dehydrattemperatur 1314.
- n-Propylalkohol:** Verh. gegen Bromwasserstoff und Schwefelsäure 1315.
- Propylamin:** Verb. mit Monochlordinitrophenol 866.
- Propylanilin:** Siedep., sp. G. 906.
- Propylantranolpropyläther:** Darst., Eig., Pikrinsäureverb. 1450.
- Propylbenzoesäure:** Darst., Sulfurierung 1904.
- Propylbenzylbenzylecyanid:** Darst. 658.
- Propylbenzylecyanid:** Darst., Eig., Verseifung 657.
- Propylbromid:** Verh. gegen Natrium- und Kaliumäthylat, gegen Natriummethylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 43; dessen Beständigkeit gegen Reagentien 752.
- Propylchlorid:** Verh. gegen Natriumäthylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 43; Darst. 755.
- Propylcyanid** (Cyanpropyl, dimolekulares, Imidobutyrylcyanpropyl): Darst., Eig., Verh. 644.
- n-Propyldeoxybenzoin:** Darst., Schmelzpunkt, Siedep. 1584.
- n-Propyldeoxybenzoin - Oxim:** Darst., Schmelzp. 1584.
- Propyldiphenyltricyanid:** Darst., Eig., Platinsalz 628.
- Propylen:** Verflüssigung 704.
- Propylen dibromid** siehe Dibrompropan.
- Propylen dichlorid:** Bild. aus Glycolacetalen 1344.
- Propylen-4-harnstoff:** Bild. durch Umlagerung des Allylharnstoffs 679.
- Propylen- ψ -thioharnstoff:** Darst., Platinsalz, Oxydation, Jodmethylat, Methylierung, Const. 678 f.
- Propylen- ψ -thioharnstoff - Methyljodid:** Darst., Eig., Verh. 678.
- Propylfluorid:** Darst., Eig., Dampfd. 753.
- Propylformanilid:** Siedep., sp. G. 905.
- Propylhydrozimsäure** siehe p-Cumenylpropionsäure.
- Propylidenäthylenoxyd:** Darst., Eig. 1343.
- Propylidendiäthylsulfon:** Bild., Eig. 1862; physiologische Wirk. 2183.
- Propylidendiethylsulfon:** physiologische Wirk. 2183.
- Propylidenessigsäure:** Darst., Eig., Salze 1386 f.
- Propylidenessigs. Baryum:** Darst., Eig. 1387.
- Propylidenessigs. Calcium:** Darst., Eig. 1387.
- Propylidenessigs. Kupfer:** Eig. 1387.

- Propylenessigs. Quecksilberoxyd: Eig. 1387.
 Propylenessigs. Quecksilberoxydul: Eig. 1387.
 Propylenessigs. Silber: Darst., Eig. 1387.
 Propyljodid: Einw. auf Natriumäthylat (Geschwindigkeitsconstante) 38; auf Natriumpropylat resp. -methylat (Geschwindigkeitsconstante) 39 f.; Verh. gegen Kaliummethylat und -äthylat (Reaktionsgeschwindigkeit) 41 f.
 Propylmalonsäure: Verbrennungswärme 250.
 o-Propylmalonsäureamid: Eig. 639.
 o-Propylmalonsäurenitril: Darst., Eig. 640.
 Propylmercaptan: Nachw. 2442.
 Propylnitrosomethylketon: Darstellung, Schmelzp., Isomerie 1519.
 Propylnitrosomethylketon - Glyoxim: Darst., Schmelzp. 1519.
 Propylnitrosomethylketon-Osazon: Darstellung, Schmelzp., Isomerie 1519.
 Propyloxanthranol: Darst., Eig. 1451.
 n-Propylphenyllessigsäure: Darst. 658.
 Propylpropargylamin: Darst. des Bromhydrats 793.
 n-Propylpyrrol: Darst., Eig. 801.
 c-Propylpyrrole: Bild., Eig. 801.
 Proteine: Einw. von überhitzten Wasserdämpfen 2071; Zers. in verdunkelten grünen Pflanzen 2085; Best. in Futtermitteln 2306.
 Protocatechusäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55; Bild. aus Lignin 2099.
 Protoelastose: Darst., Identität mit Hemiälastin 2075.
 Protomyosinose: Bild., Eig. 2075.
 Protoparaffin: Gehalt des amerikanischen Erdöls 2825.
 Protophyllin: Vork. 2104.
 Protopin: Eig. 1994.
 Protoplasma: Quelle der Harnsäurebild. im Organismus 2175.
 Protopterus annectens: Anal. der Schalenhäute 2156.
 Prune: Darst. 2870.
 Pseudobutylen: Unters. der Derivate 704; Constitutionsformel 705.
 Pseudochinolin- α -sulfosäure: Verhalten gegen Schwefelsäure 1031.
 Pseudo-Ephedrin: Darst., Eig. 1976; Salze, Doppelsalze, Dibenzoylverb., Nitrosamin, Oxydation, Const. 1977.
 Pseudomethyltarconinsäure: Bild. 1999.
 Pseudotropin: Vork. 1978.
 Pterocarpin: Vork. 2118; Eig. 2119.
 Pterocarpus santalinus: Unters., Bestandtheile 2118.
 Ptomain $C_8H_{11}N$: Darst. aus Seepolyphen, Oxydation 2028.
 Ptomain $C_{32}H_{31}N$: Eig., Verh. 2028.
 Ptomaine: Bild. durch Bacterien 2029; Zusammenstellung der bis jetzt untersuchten 2030; Vork. im Harn 2179; Vork. im Darminhalt 2180.
 Ptyalin: Lösungsvermögen für Pflanzensamen 2092; Einw. von Saccharin 2675.
 Puerperium: Einw. von Mutterkorn 2190.
 Pulvinsäure: Krystallf. der Alkoholverb. 1857; Krystallf. der alkoholfreien Säure 1858.
 Pulvinsäure - Monomethyläther: Krystallform 1856.
 Purpur: Vork., Bild. aus Purpura lapillus 2170.
 Purpura lapillus: Unters. des Purpurs 2170.
 Purpurbacterien: Einfluss des Lichtes 2277.
 Purpureokobaltamin: Verh. gegen wolframsaures Ammon 477 f.
 Purpureokobaltsalze: Verh. gegen wolframsaures Ammon 478; Bild. 2403.
 Purpurroth: Nachw. im Rothwein 2571.
 Putrescin: Vork. im Harn 2179.
 Pyknometer: Beschreibung 2589.
 Pyranilpyroinlacton: Const., Eig. 1783; Einw. von Phenylhydrazin 1785.
 Pyranilpyroinsäure: Identität mit Mesaconanilsäure 1781 f.; Eig. 1782; Oxydation 1783; Reduction 1785.
 Pyranilpyroinsäurephenylhydrazid: Darst., Const. 1785.
 Pyrazine: Nomenclatur 1075; siehe die entsprechenden Piazinderivate.
 Pyrazol: Darst., Eig., Salze 1100, 1101.
 Pyrazolbasen: Verb. mit Alloxan 691.
 Pyrazole: Verh. 822 ff.; Unters. über die Verb. 825.
 Pyrazoline: Verh. 822 ff.
 Pyridazin: Structur 1809; Darst. von Derivaten 1809 f.
 Pyridin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51; Verb. mit Silbernitrat 195, mit Kupferchlorid 196, mit Quecksilberchlorid 197, mit Nickelchlorür 198; Wirk. auf das Drehungsvermögen von Weinsäure 326; Const. 722; Bild. aus Amidoazonaphthalin 1129, 1130; Einw.

- von Borbromid 1946; Entfernung aus Spiritus 2772; Vork., Nachw. im Amylalkohol 2780.
- Pyridinaldehyd: Darst. 1554.
- Pyridinbasen: Darst. sauerstoffhaltiger 820 f.; Bild. 1981.
- o-Pyridinbenzoesäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 61.
- Pyridinderivate: Bild. aus Pentamethylenderivaten 1983 f.
- Pyridindicarbonsäure: Bild. 1935.
- $\beta\beta'$ -Pyridindicarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 60.
- Pyridin-o-dicarbonsäuren: Unters. 2601.
- Pyridindicarbons. Salze: Destillation 2600.
- Pyridinpentacarbonsäure: elektrische Leitfähigkeit 61.
- β -Pyridinphenylenketonsulfosäure: Darstellung, Eig., Reactionen 1938; Salze, Phenylhydrazon, Oxim 1939.
- β -Pyridinphenylenketonsulfosäureoxim: Darst., Eig. 1939.
- β -Pyridinphenylenketonsulfosäurephenylhydrazon: Darst., Eig. 1939.
- β -Pyridinphenylenketonsulfos. Baryum: Darst., Eig. 1939.
- β -Pyridinphenylenketonsulfos. Kalium: Darst., Eig. 1939.
- β -Pyridinphenylenketonsulfos. Silber: Darst., Eig. 1939.
- $\alpha\beta\gamma\beta'$ -Pyridintetracarbonsäure: elektrische Leitfähigkeit 61.
- Pyridintricarbonsäuren, isomere: elektrische Leitfähigkeit 60 f.
- Pyrimidine: Unters. 825 ff.; Darst. 827 f.
- Pyrit: Vork. im Monte Amiata 446; Eig. 469.
- Pyritabbrände: Best. des Schwefels 2336.
- Pyrite: Anal. 2334 f., 2336.
- Pyroarsens. Alkalien: Verh. gegen die Oxyde der Erdalkalien 420 f.
- Pyroarsens. Baryum: Darst., Krystallf. 420.
- Pyroarsens. Cadmium: Darst., Eig. 511.
- Pyroarsens. Calcium: Darst., Eig. 421.
- Pyroarsens. Strontium: Darst., Eig. 421.
- Pyrochlor: Anal. 2415.
- Pyrocoll: Molekulargewichtsbest. 134.
- Pyroelektricität: des Kieselzinkerzes 265.
- Pyrogallol (Pyrogallussäure): Verbrennungswärme 250; Einwirkung von Borax 1390, von Aethyljodid und Kali 1390 f.; Jodirung 1419; Darst. der Benzoylverb. 1656; Verh. gegen xanthogens. Kali 1691; neues Reagens 2468; Anw. zur Farbstoffbild. 2869.
- Pyrogallolcarbonsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55; Verbrennungswärme 249; Darst. 1691.
- Pyrogalloldithiocarbonsäure: Darst. 1691.
- Pyrogallol-Triäthyläther: Darstellung, Schmelzp. 1391.
- Pyroglutaminsäure: Unters. 2599.
- α -Pyrokresol: Derivate 1443 f.
- β -Pyrolon: Const. der Derivate 817.
- Pyrolusit: Zus. 493 f.
- Pyromekonsäure: versuchte Best. der AffinitätsgröÙe 61.
- Pyromellithsäure: Verbrennungswärme 250.
- Pyrometer: elektrisches 267; Unters. 2656.
- Pyrometrisches Sechrohr: Beschreibung 224 f.
- Pyromorphit: Zus., Eig. 521.
- Pyropapaverinsäure: Derivate 1993.
- Pyropapaverins. Baryum: Darst., Eig. 1993.
- Pyropapaverins. Calcium: Darst., Eig. 1993.
- Pyroparaffin: Gehalt des amerikanischen Erdöls 2825.
- Pyrophosphorige Säure: Bild. 413.
- Pyrophosphorigs. Natrium: Bild. aus saurem phosphorigs. Natrium 412 f.
- Pyrophosphors. Cadmium: Eig. 510.
- Pyrophosphors. Yttrium: Darst., Eig., sp. G., Molekularvolum 416.
- Pyrosalpetersäure: Hypothese 191.
- Pyroxen: Bild. im Glaauffuß 2688.
- Pyroxene (Metasilicate): Polymorphie 437.
- Pyroxylin: Denitrirung, Darst. künstlicher Seide 2840; Lösl. in Amylacetat 2877.
- Pyrrhotit: sp. G., Eig. 468.
- Pyrrrol: Molekulargewichtsbest. des Pyrrols und seiner Derivate 138 f.; Polymerisation 603; Umwandl. in Tetramethyldiamin 797 f.
- Pyrrole: directe Synthese von Homologen 800; Einw. von Hydroxylamin 802; Synthese aus Cyanäthyl 816.
- Pyrrole, tertiäre: Unters. der Derivate 806 f.
- Pyrrolhydroxylamin: Darst., Eig., Reduction 797; Verh. gegen Phenylhydrazin 798.
- Pyrrolidon: Unters. der Derivate 814 ff.
- Pyrrolin: Verh. beim Erhitzen, Salze, Benzoylirung, Benzylirung 812.

- Pyrrolon:** Const. 1595.
Pyrryleinnamylketon: Bild. von Homologen aus Methylpyrrolon 804.
- Quarz:** Anw. als Isolator 261; Dielektricitätsconstante 263; Vork. im Paläopikrit und Serpentin 444; Vork. als Zersetzungsproduct im Monte Amiata 446.
- Quassia:** Vork. im *Picraema quassioides* 2117.
- Quebrachit:** Vork., Darst., Eig., Einw. von Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure 2049; Einw. von Jodwasserstoff 2050.
- Quebrachitschwefelsäure:** Darst., Salze 2049.
- Quebrachoextract:** Gehalt an Alkaloiden 2117.
- Quecksilber:** Dampfdichtebest. 128; Gröfse der darin gelösten Metallmoleküle 139; Compressibilität 152; theoretische Formeln für die Volumenänderungen bei wechselnder Temperatur 225; Wärmeleitfähigkeit des Dampfes 226 f.; Veränderlichkeit der sp. W. mit der Temperatur 228; galvanisches Leistungsvermögen des festen 284 f.; Eig. des Dampfes 301; Darst. aus Zinkblende 342; Verb. gegen Kaliumsulfide 450; Darst. der Verb. mit Aluminium 562 f.; Best. 566; Umsetzung zwischen seinen Haloidsalzen und denen des Zinks 569 f.; Verb. mit Silicium 590; Vork. im Speichel 2149; Vork. in einem Bandwurm 2156; Aufnahme und Ausscheidung im Organismus 2179; Best. 2411; Scheidung von Kupfer, Nachw. im Harn und Blut, Nachw. in Mineralien 2421; Best. in der grauen Salbe 2422; volumetrische Best. 2424; Anw. in der Stickstoffanal. 2429; Ablagerung in den Organen, Nachw. im Harn 2551 f.; Nachw. in Organen 2552; Best. in thierischen Secreten 2559; Tropfglas 2586; Verb. mit Thymol 2668.
- Quecksilberanilidosuccinimid:** Darst. 1771.
- Quecksilberchlorothiocyanat:** Darst., Eig., Krystallf. 631.
- Quecksilbercyanid:** Verb. gegen Zinkbromid, Bild. einer Zinkcyanid-Quecksilbercyanidbromidverb., Eig. und Verb. der letzteren 569 f.; Darst. von Ammoniakverb. 570 ff.
- Quecksilbercyanid-Ammoniak:** Darst., Eig., Verb. 571.
- Quecksilbercyanid-Bromzink:** Bildung, Const. 570.
- Quecksilbercyanid-Chlorkupfer:** Einw. von Ammoniak 572 f.
- Quecksilberdiazocessigäther:** Krystallf. 1098.
- Quecksilberdioxychlorid $Hg_2O_2Cl_2$:** Darstellung, Eig., Verb. einer rothen und polymeren schwarzen Verb. 567 f.
- Quecksilberdipentamethylphenyl:** Darstellung, Eig. 1798.
- Quecksilbererze:** Verhüttung 2624.
- Quecksilber-Kupferbromcyanid:** Darst. 570.
- Quecksilbermonoxychlorid Hg_2OCl_2 :** Vork. in quecksilberchloridhaltigen Alkalicarbonatlösungen 567; Anw. zum Nachw. von Vinylalkohol 1317.
- Quecksilberoxychlorid $Hg_2O_2Cl_2$:** Darstellung, Eig., Krystallf. 565 f.
- Quecksilberoxyd:** Einw. auf Hydrazobenzil und Hydroisatin 1102.
- Quecksilberoxydichlorid:** Darst., Eig., Krystallf., Verb. 567.
- Quecksilberoxydsalze:** Verb. gegen Alkalien, speciell Ammoniak 563 f.
- Quecksilberoxysulfid:** unwahrscheinliche Existenz 576 f.
- Quecksilberphenyl:** Verb. gegen Selen 1941.
- Quecksilbersalze:** zersetzende Wirk. auf Thioschwefelsäure 371; Wirk. in der Photographie 2881.
- Quecksilbertetraoxychlorid $Hg_2O_4Cl_2$:** Darst., Eig., Verb. einer krystallisirten und einer amorphen Verb. 568 f.
- Quecksilbertrioxychlorid $Hg_2O_3Cl_2$:** Darstellung, Eig., Verb. einer gelben und rothen Verb. 568.
- Quecksilber-Tropfelektrode:** Theorie 270.
- Quecksilberzinkchlorocyanid:** Zers. durch Ammoniak, Verb. mit Ammoniak 623.
- Quercetin:** Vork. im Oenotannin 2789.
- Quercetin-Rhamnetin:** Darst., Acetyl- und Aethylderivat 2067, Methylierung 2068.
- Quercit:** Verb. gegen Borax 1316, gegen Salpetersäure 1346 f.
- Raffinose:** Molekulargewichtsbest. 137. Einw. von Strontian, Verb. mit Basen 2056, Einw. von Phenylhydrazin, Inversion 2057; Identität mit Melitose 2060; Vork. in Rüben 2099;

- Unters., Eig., Gährung 2198; Best. im Rohrzucker, neben Invertzucker 2469, neben Saccharose 2470; Best. in den Producten der Rübenzuckerindustrie, Lösl. in Methylalkohol 2472; Drehung in Holzgeistlösung 2474; Best. in Zuckerproducten 2475; Vork., Gewg. aus der Rübe 2757, 2758, 2763 f.; Anhäufung in den Zuckerproducten 2758, 2763 f.; Einw. von Bleiessig 2759; Best. durch Polarisation 2773.
- Rahm: Best. des Fettes 2529; Best. in der Milch 2596; Fettgehalt 2746.
- Rapsöl: Jodadditionsvermögen 2505; Unters. 2507.
- Rasenbleiche: Vorbereitung von Leinenstoffen 2842.
- Rauch: Rauchgasanal. 2813; Bild., Verhütung, Beseitigung, Condensation zu Rufs 2814.
- Rauschbrandbacillen: Gährung von Zucker 2200; Zers. von Serumweiß 2211; Vork. 2214.
- Rauschbrandbacillus: Unters., Culturverfahren 2272.
- Rautenöl: Jodabsorption 2509.
- Reactionen, chemische: Bild. eines todtten Raumes 81.
- Reaktionsgeschwindigkeit: bei der Einw. von Chromsäure auf Kupfer 77; Umandl. von Meta- in Orthophosphorsäure 86; Beziehung zwischen derjenigen von Kalkspath gegen Säuren und dessen optischer Elasticität 91; der alkalischen Kupferlösung 92; bei der Inversion von Rohrzucker durch Säuren 93; siehe auch Verwandtschaft.
- Reagenspapier: (Lackmus) 2310; (Iris), (Polreagens) 2311; (m-Phenylendiamin), (α -Naphthylamin) 2345; Anw. zur Zinkbest. (Kupfervitriol) 2407; für Kupfer (Ferrocyankalium) 2465; Anw. zur Alkali- und Acidimetrie (Phenolphthalein) 2497; Erk. verschiedener Säuregrade (Lackmus) 2554; für Säuren und Alkalien (Iris) 2776.
- Reagentien: Prüf. 2299, 2300.
- Rechtsatropin: Darst., Eig., Goldsalz 1978.
- Rechtsborneol: Einw. von Bernsteinsäure 1616 f.; Vork. im Rosmarinöl, Reinigung, Einw. von Phtalsäureanhydrid 1617.
- Rechtscampher: Drehungsvermögen 1614; Vork. im Rosmarinöl 1617; Const. 1780.
- Rechtscampheroxim: Drehungsvermögen, Schmelzp., Krystallf. 1614 f.
- Rechtscamphersäure: Trennung von den Isomeren 1615; Bild., sp. Drehung 1778; Baryumsalz, Verh. gegen Acetylchlorid, Anhydridbild. 1779; Const. 1779 f.
- Rechts-cis-Camphersäure: Const. 1780; siehe auch Rechtscamphersäure.
- Rechts-trans-Camphersäure: Const. 1780.
- Rechtscarvoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- Rechtsisocamphol: Drehungsvermögen 1619.
- Rechtsmenthon: Darst., Siedep., sp. G., Drehungsvermögen 1613; Einw. von Hydroxylamin 1613 f.; Invertirung 1614.
- Rechtsmenthonoxim: Darst., Drehungsvermögen 1613 f.
- Rechtsterpen: Darst. aus den Nadeln der sibirischen Ceder, Eig., Chlorhydrat 738.
- Rechtstropasäure: Darst. 1977; Chininsalz, Einw. von Tropin und Salzsäure, Eig. 1978.
- Rechtsweinsäure - Methyläther: Verbrennungswärme 248.
- Reduction: von alkalischer Kupferlösung durch Zuckerarten (Reaktionsgeschwindigkeit) 92.
- Reflexion, selective: von Metallspiegeln 322 f.
- Refraction siehe Brechung (des Lichts).
- Refractometer: Anw. 2498.
- Reibungscoefficient: für Gase, Beziehung zum Diffusionscoefficienten 201.
- Reichschaum: Anal. 2806.
- Reis: Best. der Stärke 2460; Anw. der Hülsen als Fälschungsmittel 2775.
- Reisfuttermehl: Zus. 2728.
- Reisstärke: Darst. 2768.
- Resazurin: Unters., Darst. 1434 f.
- Resazurinäthyläther: Darst., Eig. 1435.
- Resazurinbaryum: Darst., Eig. 1434.
- Resazurinatrium: Darst., Eig. 1434.
- Resazurinsilber: Darst., Eig. 1434.
- Resinatfarben: Darst., Verh. gegen Licht, Oxydation, Zers. 2850.
- Resorcin: Verbrennungswärme 250; Verh. des Natriumsalzes 607 f.; Ueberführung in m-Phenylendiamin 884, in einen rothbraunen Farbstoff 937; Einw. von Brom 1390, von Aethyljodid und Kali 1390 f., von Jod 1396, von Phenylhydrazin 1447 ff., auf Zimmtöl, auf Nelkenöl, auf Pimentöl 1499 Anm.; Verb. mit o-Sulfobenzö-

- säure 1872; Farbreaction 2447; Untersch. von Phenol und Salicylsäure 2449; Verh. gegen Cocain und andere Alkaloide, Reaction mit Salpetersäure 2483; Nachw. im Harn 2549; Nachw. der Derivate im Rothwein 2568; Farbstoff mit Primulin 2862; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865, 2867; Anw. zur Farbstoffbild. 2869.
- Resorcinazofarbstoffe: Nitrosirung 2863 f.; Darst. von Tetraazofarbstoffen 2865, 2867.
- Resorcinblau: Bild. 1435.
- Resorcindibenzoat: Verh. gegen Kalilauge 1656.
- Resorcindimethyläther: Verh. gegen Phtalsäureanhydrid 1733.
- Resorcindisazobenzol: Reduction 1626.
- Resorcindisulfosäure: Unters. 1903.
- Resorcindithiocarbonsäure: Darst. 1690; Salze 1690 f.
- Resorcinphenyllhydrazin: Darst. 1449 f.
- Resorcinoxanthogein: Darst. 1690.
- α -Resorcylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55.
- β -Resorcylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 55; Verbrennungswärme 249; Einw. von Hydrochinoncarbonsäure und Essigsäureanhydrid 1574, von Salicylsäure und Essigsäureanhydrid 1578, von Hydrochinoncarbonsäure und Essigsäureanhydrid 1580; Darst., Eig. 1691.
- Resorcylsäure: Anw. zur Farbstoffbild. 2869.
- Resorufin: Unters. 1434 ff.; Const. 1436 f.
- Resorufinäthyläther: Darst., Eig. 1436.
- Reten: Gewg. 709, 744.
- Retenchinonoxim: Färbvermögen 2869.
- Retendodekahydrat: Identität mit Dehydrofichtelit 711; Bild. 744; Darst., Eig. 751.
- Retenperhydrat: Identität mit Fichtelit 712.
- Rhamnin: Spaltung, Acetylderivat 2067; Vork. 2068.
- Rhamnodiadin: Darst., Const., Eig. 798; Verh. gegen Jodmethyl 799.
- Rhamnolacton: Krystallf. 2051.
- Rhamnosaccharin: Krystallf. 2051.
- Rhamnose: Verh. gegen Acetessigäther 798; Einw. von Salpetersäure 2050, von Schwefelsäure 2052.
- Rhamnosecarbonsäurephenyllhydrazid: Darst., Eig. 1294.
- Rhamnose- β -diimidobuttersäure-Aethyläther: Const. des Rhamnodiadins 798.
- Rhamnoson: Darst. 2033.
- Rhodamine: Darst. 2860, 2861.
- Rhodanacetaldehyd: Darst., Eig., Verh. 1464.
- Rhodanaisen: Darst. verschiedener Eisendoppelrhodanide 625.
- Rhodaneisenkalium: Bild. 2398.
- Rhodanessigsäure: AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Bild. aus Rhodanaldehyd 1465.
- Rhodaninsäure: Unters. 634; neue Synthese 635.
- Rhodanisobutyraldehyd: Darst., Eig. 1465.
- Rhodanisovaleraldehyd: Darst. 1465.
- Rhodanit: Einw. von Schwefelkohlenstoff 340.
- Rhodanönanthaldehyd: Darst. 1465.
- Rhodanpropionaldehyd: Darst. 1465.
- Rhodanverbindungen siehe die entsprechenden Schwefelcyan- resp. Sulfocyanverbindungen.
- Rhodanwismuth: Krystallf. 631.
- Rhodiumbilder: Darst. photographischer 2882.
- Rhodiumverbindungen: Unters. 597.
- Rhodizonsäure: Färbvermögen 2869.
- Rhododendronarten: Vork. von Andromedotoxin 2101.
- Rhyolith: Anw. für Porcellandart. 2695.
- Ricin: Vork. 2075; Darst., Eig. 2076.
- Ricinusöl: Best. in Oelgemischen 2501; Prüf. 2502; Nachw. von Baumwollsamensöl 2507; Unters. 2828.
- Ricinusölsäure: Oxydation 2600, 2601, 2604; Bedeutung für die Türkischrothfärberei 2871, 2872.
- Ricinussamen: Gewg. von Ricin 2075 f.
- Binderdünger, concentrirter: Anal. Werth 2723.
- Rinderfett: Nachw. im Schweineschmalz 2505; sp. G. 2506; Nachw. in Butter 2540; Nachw. im Schweinefett, Jodzahl 2545.
- Rinderguano, ungarischer: Unters. 2723.
- Rindertalg: Zus., Brechungsexponent 2831.
- Rindstearin: Best. der Jodzahl, Vork. im Schweineschmalz 2504.
- Roburit: Eig., Anw. 2679; Zus., Anw. 2681.
- Roccelin: Nachw. im Rothwein 2571, 2572.
- Römerit: Anal. 467.
- Roggenmehl: Nachw. in Backwaaren 2518; Verdaulichkeit 2729; Beurthei-

- lung für die Prefshefefabrikation 2803; Milchsäuregehalt 2806.
- Roh Eisen: Best. des Phosphors 2354 f.; Best. von Arsen 2373; siehe Eisen.
- Rohfaser: Best. 2099.
- Rohglycerin: Best. des Glyceringehaltes 2443 f.; Best. der Asche 2445.
- Rohkupfer: Unters. des Schmelzprocesses 2620.
- Rohrzucker: Inversion mittelst Invertin 27 f., 31; Reaktionsgeschwindigkeit bei der Inversion durch Säuren 93; Bild. von activem bei der Inversion 94; Inversionsgeschwindigkeit bei der Einw. von Nichtleitern 95; Beziehung zwischen Brechung und Drehung einer wässrigen Lösung 324; Darst. aus Mais und Süßmais, sp. G. der Lösungen 2055; Einw. von Kalk 2055 f.; Einw. von Wasserstoffsuperoxyd 2063; Vork. in Leguminosen-samen, in etiolirten Keimpflanzen 2098; Vork. in Lycopodiumsporen 2123; Assimilation 2133; Inversion im Magen 2180; alkoholische Gährung 2193; Ernährungsmittel für Schimmelpilze 2245; Inversion im thierischen Organismus 2284, 2286; Best. des Invertzuckers 2466; neues Reagens 2468; Best. der Raffinose, Best. neben anderen Zuckerarten 2469; Best. neben Saccharose 2470 f.; Best. in der Milch 2477; Anw. zur Kumysbereitung 2744; Inversion neben Dextrin 2756; Kohlensäurebild. beim Vergähren 2771; siehe Zucker.
- Rohzucker: Best. des Invertzuckers 2466; Best. der Raffinose 2472; Best. der Raffinose neben Saccharose 2472 f.; Best. der Asche 2477.
- Romit: Zus., Eig. 2679; Zus. 2681.
- Rosanilin: Verb. mit Formaldehyd 1469.
- p-Rosanilin: Condensation mit Aldehyd 2858.
- Rosanilindisulfid: Anw. in der Branntweinanal. 2773.
- Rosanilinfarbstoffe: Bild. 2852, 2853.
- Rosanilinsulfosäure: Nachw. im Rothwein, Spectrum 2566.
- Rose-bengal-Silber: Anw. in der Photographie, Lösl. 2876.
- Rosen: Verh. des Aufgusses gegen Wasserstoffhyperoxyd 85.
- Rosenöl: Unters., Verfälschung 2834.
- Rosinen: Vork. von Invertzucker, Zuckerbest. 2808.
- Rosinenwein: Nachw. im Wein 2560.
- Rosmarinessenz: Trennung von Campher und Borneol 2451.
- Rosmarinöl: Unters. 1617; Jodabsorption 2509.
- Roskastanie: Verdauung 2144.
- Rotation, optische: organischer Ammoniaksalze 323; einiger Terpendervate, Tabellen 735, 736.
- Rotationsdispersion: Methode zur Best. 323.
- Rothbuche: Unters. des Holzes 2105.
- Rothglas: Anal. 2606.
- Rothgültigerz: Anal. 2335.
- Rothklee: Vork. eines Kohlenhydrats 2098.
- Roth Pitou: Nachw. im Rothwein 2566 f.
- Rothwein: Best. des Alkohols 2561; Anal. 2561 ff.; Best. des Farbstoffs 2565 bis 2574.
- Rouge de St. Denis: Darst. 2868.
- Rubeanwasserstoff: Darst., Eig., Verh. 624; Einw. von Hydroxylamin 625.
- Rubiaceen: Vork. von Semiose 2087.
- Rubidium: Verbindungswärme 238 f.
- Rübe: Vork. von Raffinose 2099; Unters., Zuckerbild. 2108; Best. der Saccharose, des Zuckers 2490 ff.; Anal. 2492; Extractionsapparat 2595; Düngungsversuche 2708, 2714; siehe Zuckerrübe.
- Rübenblätter: Unters. 2764.
- Rübenfarbstoff: Nachw. im Rothwein 2573.
- Rübenkraut: Untersch. von Obstkraut 2521.
- Rübenmark: Bestandth. 2754.
- Rüben nematoden: Entwicklung, Abtödtungsmittel 2756.
- Rübensaft: Meßpipette 2590.
- Rübenzucker siehe Zucker.
- Rüböl: Beständigkeit 2121; Nachw. von Paraffinöl 2436; Nachw. von Baumwollsaamenöl 2507.
- Rum: Best. des Fuselöls und Aromas 2583; Best. der Aetherarten, Nachw. von Verfälschungen, Best. des Zuckers, der Ameisensäure 2584; Anal. 2585.
- Rutabaga: Zus. des Heues 2726.
- Ruthenium: Atomgewichtsbest. mittelst des Dioxyds 121 f.; Darst. von Ammoniakverb. 599 f.
- Rutheniumbilder: Darst. photographischer 2882.
- Rutheniumdioxyd: Darst. zur Atomgewichtsbest. des Rutheniums 121 f.; Anw. zur Atomgewichtsbest. des Rutheniums 121 f.

- Rutheniumoxyd Ru_4O_9 : Bild. durch Zers. von Nitrosorutheniumoxyd 598.
- Saccharin: Bestandth. 1875; Einfluss auf die Verdauung 2191; Nachw., Reaction der Weinbestandth. 2457; Verh. gegen Säuren 2458; Eig. 2459; Einfluss auf die Reactionen der Glycose 2465, auf die Gährung der Dextrose, auf die Anal. des diabetischen Harns 2466; Best. im Bier 2577; Nachw., Anw., Einw. auf die Verdauung 2675; Verh. im Organismus, Vork. in der Milch, Einw. auf die Gährung 2757; Verbote der Einfuhr und Anw. 2759; Anw. zur Conservirung der Diastase 2773; Einw. auf die Verdauung 2776; Anw. für Cacaodarst. 2811.
- Saccharinsäurephenylhydrazid: Darst., Eig. 1294.
- Saccharocolloide: Vork. in Pflanzen 2087.
- Saccharomyces: Wirk. verschiedener Arten bei der Gährung 2205; Vork. im Sauerteig 2246; Bedeutung für die Brotgährung 2247; Vork. in Milch 2248; Untersch. der einzelnen Arten 2257; Untersch. der Entwicklungsgeschichte der Mischsaaten 2259; Mischsaaten 2795.
- Saccharomyces acidi lactis: Vork., Eig. 2250.
- Saccharomyces cerevisiae: Verunreinigung durch wilde Hefe 2794.
- Saccharomyces Kefir: Vork., Eig., Verh. 2293.
- Saccharomyces mycoderma: Einw. auf Wein 2203.
- Saccharomyces Tyrocola: Vork., Eig., 2893.
- Saccharose: Reaction gegen Kupfersulfat 515; Inversion 2055; Vork. in Getreidesamen 2099; Umwandl. in Stärke 2108; Einfluss auf die Coagulirung der Milch 2205; schleimige Gährung 2209; Umwandl. in Oxalsäure 2262; Verh. gegen Permanganat 2316; Best. im Wein 2463, neben anderen optisch activen Substanzen 2469; Inversionsmethoden 2470; Best. neben Raffinose 2470 f.; Lösl. in Methylalkohol 2473; Drehung in Holzgeistlösung 2474; Best. in der Milch, Inversion durch Citronensäure 2477; Best. in der Zuckerrübe 2490 f.; Verh. gegen Fette 2762; Gährungsversuche 2794.
- Säure $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_4$: Darst. aus Hexylglycerin 1348.
- Säure $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_4\text{-COOH}$: Darst., Calciumsalze 1351.
- Säure $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{ClO}_4$: Darst. aus o-Trichloracrylbenzoesäure, Isomerie mit Phtalylchloroessigsäure 1598.
- Säure $\text{C}_{13}\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$: Darst. aus der Base $\text{C}_{13}\text{H}_{10}\text{N}_2$, Eig., Const., Ueberführung in Phenanthrolin 1038.
- Säure $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_5$: Darst. aus Anilin und Monochloroessigsäure 1085 f.
- Säure $\text{C}_{18}\text{H}_{10}\text{O}_8$: Darst. aus Diketo-hydrinden, Darst., Schmelzp., Salze, Einw. von Brom 1562 f.
- Säure $\text{C}_{19}\text{H}_{13}\text{O}_7$: Darst. aus Diox- β -naphthylphenylketon 1584.
- Säure $\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{O}_8$: Bild. aus β -Naphtol, Salze 1452.
- Säuren: Verh. gegen Metalle 74; Einfluss auf die Umwandlungsgeschwindigkeit von Metaphosphorsäure in Orthophosphorsäure 88; Neutralisation der Energie 192; Diffusionsvorgang zwischen diesen und Basen 210; Urprüf. der Normalsäuren 452; quantitative Best. der Basicität 613 f.
- Säuren, homologe: Verbrennungswärmen 252.
- Säuren, mehrbasische: Ersetzbarkeit, Theilung, elektrische Leitfähigkeit 20 f.
- Säuren, organische: Best. der AffinitätsgröÙe 44 ff.; AffinitätsgröÙe und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 52 ff.; Condensation zweibasischer mit Aldehyden, Reduction von Säuren der Zuckergruppe 2601; Anlagerung von Halogenverbindungen an ungesättigte 2603.
- Säuren, stellungsisomere: Verbrennungswärmen 251 f.
- Säureamide: Bild. aus Estern und Ammoniak, Umsetzung mit Alkohol 78.
- Säurefuchsin: Nachw. im Rothwein 2565 f., 2571, 2574; Spectrum 2566.
- Säuregrün: Zus. 2853.
- Säurepumpe: Beschreibung 2587.
- Säureradicale: Einführung in Ketone 1517.
- Säureviolett: Untersch., Best. des rothen Theils 2853; Bild. 2854.
- Säureviolett N: Darst. 2854.
- Safflor: Phosphorsäuregehalt der Asche 2118.
- Safran: Aschengehalt, Reactionen, Beimengungen 2118; Verfälschungen, „orientalischer“ 2811.

- Safranin: Nachw. im Rothwein 2568 f., 2571, 2572.
- Safrol: Oxydationsproducts, Const. 1420.
- Saftsteigen: Ursache 2080.
- Salbeiöl: Bestandth. 730.
- Salpesschleim: Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097; Trennung in α - und β -Verb. 2098.
- Salicylalthoximchlorid: Darst. 1684; Lösl., Reactionen 1686.
- Salicylamidoxim: Einw. von Chlorkohlensäureäther, von Bernsteinsäureanhydrid 1222; Darst. 1680; Eig., Salze 1681; Bromverb., Verh. gegen Schwefelsäure 1682; Verh. gegen Eisessig 1688 f., gegen Natriumalkoholat, gegen Carbanil, gegen Phenylsenföhl 1684, gegen Kaliumcyanat 1685.
- Salicylamidoxim-Aethyläther: Darst., Eig., 1684; Verh. gegen Natriumnitrit, Lösl., Reactionen 1686.
- Salicylamidoximkohlenensäure-Aethyläther: Darst. 1222.
- Salicylamidoxim-Kupfer: Darst., Eig. 1681.
- Salicylamidoxim-Natrium: Darst., Eig. 1681.
- Salicylamidoximsulfosäure: Darst. 1682; Salze 1683.
- Salicylamidoximsulfos. Baryum: Darstellung, Eig. 1683.
- Salicylazoximäthenyl: Darst., Eig. 1683 f.
- Salicylazoximbenzenyl: Vergleich mit Benzenylazoximsalicyl 1240; Darstellung 1683; Lösl., Reactionen 1686.
- Salicylazoximpropenyl- ω -carbonsäure: Darst. 1222; Eig. 1223.
- Salicylphenylthiouramidoxim: Darst., 1684.
- Salicylphenyluramidoxim: Darstellung 1684; Lösl., Reactionen 1686.
- Salicyluramidoxim: Darst. 1685; Lösl., Reactionen 1686.
- Salicin: Verh. gegen Emulsin 27 f.; Aenderung des Drehungsvermögens durch Lösungsmittel 325.
- Salicylaldehyd: Einw. auf Hydrazin 1095; Einw. von Diazosulfanilsäure 1116, von m-Diazobenzolsulfosäure 1118, von Diazobenzolchlorid 1119; auf Benzenylamidoxim 1240, von unterphosphoriger Säure 1456; Nitrierung 1488 f.; Verh. mit unterphosphoriger Säure 1959; Farbreaction mit Eiweißkörpern 2485; Verh. gegen Brenzweinsäure 2600, gegen Bernsteinsäure 2601.
- Salicylaldehyd-m-azobenzolsulfosäure: Darst., Natriumsalz 1118; Eig., Baryumsalz 1119.
- Salicylaldehyd-p-azobenzolsulfosäure: Darst., Eig., Natriumsalz, Darst. 1116; Baryumsalz, Einw. von Hydroxylamin, von Phenylhydrazin 1117, von Brom 1118.
- Salicylaldoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1182.
- Salicylaldoxim-p-azobenzolsulfos. Natrium: Darst. 1117.
- Salicylamid: Einw. von Diazobenzolchlorid 1120; Einw. von Diazosulfanilsäure 1121; Verh. gegen Phosphorpentasulfid 1679; Bromverb. 1682.
- Salicylamid-p-azobenzolsulfosäure: Darstellung, Eig., Natriumsalz 1121.
- Salicylidenamidophenyltolylamin: Darstellung, Eig. 946.
- Salicylige Säure: Verh. gegen Reagentien 2523.
- Salicylhydroxamsäure: Darst. aus Salicylsäureestern 1646; Eig., Verh., Salze 1647.
- Salicylhydroxams. Blei: Darst., Eig. 1647.
- Salicylnatriumamid: Verh. gegen Chlormeisensäure-Aethyläther 1678.
- Salicylol-m-phenylendiamin: Darst., Eig. 880.
- Salicylol-m-tolylendiamin: Darst., Eig. 880.
- Salicylonitril: Einw. von Jodmethyl 1223.
- Salicylphosphorigsäuremonochlorid (Chlorid $C_7H_4O_3POCl$): Const. 1392.
- Salicylresorcin: Identität mit Trioxylbenzophenon 1579.
- Salicylresorcinäther: Identität mit m-Oxyxanthon 1578.
- Salicylsäure: Verh. gegen Phenolphthalein (Affinitätsbest.) 45; Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 55; Azoverb., Verb. mit diazotirtem m-Nitranilin 1121; Einw. von β -Diazonaphthalin 1124; Einw. von Phosphortrichlorid 1394, von β -Resorcyllsäure und Essigsäureanhydrid 1578 f.; Darst. stickstoffhaltiger Derivate 1678; Einw. von Chinon 2070; Vork. in Liliaceen 2101; Einw. auf den Speichel 2149; Verh. im menschlichen Körper 2172; gegen Permanganat 2316; Untersch. von Phenol und Resorcin 2449; Nachw. und Best. der Verunreinigungen 2454; Einfluss auf die Saccharinbest. 2457; Nachw. im Harn 2549, in Wein 2565;

- Umwandl. in p-Oxybenzoesäure, Einwirkung von Schwefelhalogenen 2674; Anw. zur Conservirung der Diastase 2773, zur Darst. von Azofarbstoffen 2863.
- Salicylsäure-Aethyläther: Verh. gegen Ammoniak 1679.
- Salicylsäureamid: Darst. aus Gaultheriaöl 1678; Darst. aus Salicylsäureäthyläther, Verh. 1679.
- Salicylsäureanilid: Verh. bei der Destillation 1685.
- Salicylsäureester: Verh. gegen Hydroxylamin 1646.
- Salicylsäure - Kresyläther: Ersatz für Salol 1405; Schmelzp. von Isomeren 2674.
- Salicylsäure - Methyläther: Einw. von Nitrodiazobenzolchlorid 1122; Verh. gegen Ammoniak 1679; Vork. in der Senegawurzel 2119; Vork. im Birkenöl 2128.
- Salicylsäurenitril: Darst., Verh. 1680.
- Salicylsäure - Phenyläther: Ersatz als Antisepticum durch Salicylsäure-Kresyläther 1405; siehe Salol.
- Salicyls. Ammonium: Verh. beim Erhitzen 1679.
- Salicyls. Guajacol: Schmelzp. 2675.
- Salicyls. m-Kresol: Schmelzp. 2674.
- Salicyls. o-Kresol: Schmelzp. 2674.
- Salicyls. p-Kresol: Schmelzp. 2674.
- Salicyls. Methylresorcin: Schmelzp. 2675.
- Salicyls. Quecksilber: Darst., Eig. 1677.
- Salicyls. Thiophenol: Schmelzp. 2675.
- Salicylschwefelsäure: Reagens auf Eiweiße 2485.
- Salicylthioamid: Darst., Eig. 1679; Bromverb. 1682.
- Saligenin: Einw. von Diazobenzolchlorid 1120.
- Salol: Verh. beim Erhitzen 1577; Krystallf. 1677; siehe auch Salicylsäure-Phenyläther.
- Salole: Tabelle der Schmelzp. 2674.
- Salpetererde: Vork., Bild. 2710.
- Salpeterkohlen. Kobaltdecamin: Darst., Zus. 484.
- Salpeterkohlen. Kobaltoctamin: Eig., Zus., Verh. gegen Kobaltsulfat und Kobaltchlorür 484.
- Salpetersäure: Verh. gegen Indigo 85; Reaktionsgeschwindigkeit bei der Invertirung von Rohrzucker 96; Molekulargröße 179; Const., basische Salze 191; Diffusionscoefficient 210; Einw. des Gases auf gasförmige Jodwasserstoffsäure (Vorlesungsversuch) 333; Vorlesungsversuche (Verbrennungserscheinungen) mit gasförmiger 333 ff.; Wirk. auf Jodsäure 362 f.; Vork. in der Luft 403; Einw. von reiner auf Kupfer 516; Einw. auf organische Verb. 612; Vork., Verh. in Pflanzen 2088; Bild. im Speichel 2148; Reduction zu Ammoniak und salpetriger Säure durch Bacterien 2235, 2237, 2238; Einfluß auf Fermentlösungen 2292; Anw. in der Pyritanal. 2336; Bild. 2346 f.; Reactionen, Nachw. neben salpetriger Säure 2348; Nachw. im Wasser 2351 f.; Farbenreaction mit Resorcin 2483; Nachw. im Wein 2563 f., im Brantwein 2584; Bild. aus Ammoniak, Umwandl. in Ammoniak im Schneeswasser 2637; Reinigung von salpetriger Säure oder Chlor 2651; Bild. bei langsamer Oxydation aus Stickstoff 2704; Bild. im Boden 2704 ff.; Best., Vork. im Regenwasser 2710; Einfluß auf die Zuckerrüben bei der Düngung 2714; Vork. als Verunreinigung des Wassers 2733; Anw. zur Glycosedarst. 2766.
- Salpetersäureanhydrid: Darst. 407 f.
- Salpetersäuremonohydrat: Darst. 407 f.
- Salpeters. Aluminium: Verh. gegen Metazinnsäure 534.
- Salpeters. Ammonium: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolum 8; Krystallf. 16; elektrisches Leitvermögen des geschmolzenen 288; Anw. in der Zuckeranal. 2468.
- Salpeters. Ammonium-Silber: Unters., Bild. des Doppelsalzes 13.
- Salpeters. Baryum: Anw. für Signallicht 2822.
- Salpeters. Blei: Verh. gegen Eisenkies 4, gegen Anilin und o-Toluidin 198; Bild. aus Bleisuperoxyd 2308; Anw. in der Zuckeranal. 2468.
- Salpeters. Cäsium: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolum 8; Krystallf. 15.
- Salpeters. Calcium: elektrisches Leitvermögen 213.
- Salpeters. Ceroxyd: Verh. gegen Metazinnsäure 534.
- Salpeters. Chrom: Verh. gegen Metazinnsäure 534.
- Salpeters. Cocain: Farbenreaction 2483.
- Salpeters. Oumylamin: Darst., Eig. 904.
- Salpeters. Cuprein: Darst., Eig. 2021.
- Salpeters. Dibornylamin: Darst., Löst. 1620.

- Salpeters. Diisopropylharnstoff: Darst., Eig. 672.
- Salpeters. Eisenoxyd: Verh. gegen Metazinnssäure 532 ff.
- Salpeters. Eisen-Zinnoxid: Darst., Reactionen 532 ff.
- Salpeters. Kalium: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolumen 8; Krystallf. 11, 14, 15; Beziehung zwischen Lösl. und Schmelzp. 235; elektrisches Leitvermögen des Gemisches mit Silbernitrat 288.
- Salpeters. Kalium-Ammonium: Unters. der Mischkrystalle 14.
- Salpeters. Kalium-Natrium: Unters. der Mischkrystalle 13.
- Salpeters. Kalium-Silber: Unters., Krystallf. der Mischkrystalle, des Doppelsalzes 11 f.
- Salpeters. Kobalt: Verh. gegen Metazinnssäure 534; Anw. für Glasuren 2694.
- Salpeters. Kupfer: Combination mit p- und o-Toluidin 198; Verh. gegen Metazinnssäure 534.
- Salpeters. Lithium: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolumen 8.
- Salpeters. Lithium-Silber: Unters. der Mischkrystalle 13.
- Salpeters. Mangan: Oxydation durch den Sauerstoff der Luft 494; Anw. für Glasuren 2694.
- Salpeters. ν -Methylimidazol: Eig. 1479.
- Salpeters. β -Naphthochinaldin: Darst., Eig. 1047.
- Salpeters. Natrium: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolumen 8; Beziehung zwischen Lösl. und Schmelzp. 235; Umwandl. in Nitrit, Vork. in Südamerika 2653; (Natronsalpeter) Anw. als Dünger 2709, 2718 f.; Vork., Bild. 2710.
- Salpeters. Natrium-Ammonium: Unters. der Mischkrystalle 14.
- Salpeters. Natrium-Silber: Unters., Zus., sp. G. der Mischkrystalle 10.
- Salpeters. Nickel: Verh. gegen Metazinnssäure 534; Anw. für Glasuren 2694.
- Salpeters. Nitrosoruthenium-Ammoniak: Krystallf., Lösl., Darst. 600.
- Salpeters. Quecksilberoxyd: Doppelsalz mit Phenolen 2668.
- Salpeters. Quecksilberoxydul: Einw. von Schwefel in Lösung 339; Anw. in der Bieranal. 2577.
- Salpeters. Rubidium: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolumen 8; Krystallf. 15.
- Salpeters. Salze (Nitrate): Ausdehnung der Lösungen 178 f.; geschmolzene, elektrisches Leitvermögen 288; Reduction durch Bacterien 2235, 2237, 2238; Anw. als Dünger 2708 f.; siehe auch Nitrate.
- Salpeters. Silber: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolumen 8; Krystallf. 12; Combination mit Piperidin, Pyridin, Chinolin, Anilin, o-Toluidin, p-Toluidin, α - und β -Naphthylamin, Phenylhydrazin 195 f.; elektrisches Leitvermögen des geschmolzenen, des Gemisches mit Kaliumnitrat 288; Reduction in Pflanzenzellen 2082; Reaction auf fette Oele 2121; Anw. zur Kupferoxydulbest. 2418; Einw. von Cyanquecksilber 2433; Anw. in der Branntweinanal. 2773.
- Salpeters. Strychnin: Lösl. 1969.
- Salpeters. ac. Tetrahydromonoäthyl- β -naphthylamin: Darst., Eig. 983.
- Salpeters. ar. Tetrahydro-o-naphthylendiamin: Darst., Eig. 994.
- Salpeters. Thallium: Isomorphismus 6 f.; sp. G., Molekularvolumen 8; Krystallf. 15.
- Salpeters. Triphenylwismuth: Darst., Eig. 1967.
- Salpeters. Tritolylwismuth: Darst., Eig. 1968.
- Salpeters. Uran: Darst. aus Uranrückständen 504; Verh. gegen Metazinnssäure 534; Anw. für Glasuren 2694.
- Salpeters. Wismuth: Anw. zur Ausfällung von Phosphorsäure 2495; Salpeters. Wismuth (Subnitrat): Anw. zur Darst. von Wismuthjodid 2662.
- Salpeters. Zink: Verb. mit Aminen der Fettreihe, mit Piperidin, Pyridin, Chinolin 193.
- Salpeterschwefels. Kobaltoctamin: Darstellung, Const. 484 f.
- Salpetrige Säure: Bild. bei rascher Verbrennung 349, 353; Vork. in atmosphärischer Luft 352; Vork. in der Luft 403; nascirende, Einw. auf Amine und Phenole 864 ff.; Einw. auf Benzolsulfosäureazo- α -naphthylamin 1869; Nachw., Verh. gegen Ozon oder Wasserstoffsperoxyd 1870; Bild. im Speichel 2148; Nachw. neben Salpetersäure 2344; Nachw. im Speichel 2345; Reactionen 2347 f.; Nachw. 2348; Best. im Wasser 2350 f.;

- Best. in organischen Verbb. 2591;
Ursprung im Gebrauchswasser 2709.
Salpetrigsäure - Aethyläther (Aethylnitrit): Best. der salpetrigen Säure 2591.
Salpetrigsäure-Amyläther (Amylnitrit):
Condensation mit Benzylcyanid 658 ff.;
Einw. auf Acetophenon, auf Aceton
und Natriumäthylat 1517; physiologische Wirk. 2188; Best. der salpetrigen Säure 2591.
Salpetrigsäureanhydrid: Darst. (Apparat), Eig. 402 f.
Salpetrigsäure-Butyläther: Best. der salpetrigen Säure 2591.
Salpetrigsäure-Propyläther: Best. der salpetrigen Säure 2591.
Salpetrigs. Ammonium: Anw. zur Darst. von Stickstoff 399.
Salpetrigs. Baryum: Krystallf. 405.
Salpetrigs. Baryum-Kalium: Krystallf. 405.
Salpetrigs. Cadmium-Kalium: Zus., Krystallf. 405 f.
Salpetrigs. Diisopropylamin: Darst., Eig., Verh. 787.
Salpetrigs. Kupfer-Kalium: Zus., Krystallf. 406.
Salpetrigs. Natrium (Natriumnitrit): Krystallf. 404; physiologische Wirk. 2186; Darst. aus Natriumnitrat 2653.
Salpetrigsaures Nickeloxydiamin: Darst. 472 f.
Salpetrigs. Quecksilber-Kalium: Krystallf. 406.
Salpetrigs. Ruthenium-Kalium: Darst., Eig., Verh. verschiedener Salze 601 f.
Salpetrigs. Salze (Nitrite): Methode zur Darst. alkalischer 403 f.; Krystallf. 404; Reaction mit Sulfiten 408; Nachw. 2327.
Salpetrigs. Silber: Krystallf. 404.
Salpetrigs. Silber-Ammonium: Krystallf. 404 f.
Salpetrigs. Silber-Kalium: Krystallf. 405.
Salpetrigs. ac. Tetrahydromonoäthyl- β -naphthylamin: Darst., Eig. 984.
Salpetrigs. ac. Tetrahydro- α -naphthylamin: Darst., Eig. 980.
Salpetrigs. Tetramethylammonium: Darstellung 796.
Salviol: Vork. im Salbeöl 730.
Salzbildung: Gleichung der Neutralisation 258 f.
Salze: katalytische Wirk. 32; Volumverminderung beim Lösen in Wasser 142; Compressibilität der Lösungen 164; Bild., Verh. von Hydraten 180 f.; Aenderung der Lösl. durch die Bild. zweier Flüssigkeitsschichten 183 f.; Lösl. in Gegenwart von Säuren 184 f.; Lösl. 185; Structur von Haloöddoppelsalzen 185 f.; gegenseitige Beeinflussung der Lösl. 188 ff.; von Schwermetallen, Verbindungsfähigkeit mit Aminen 192 ff., 194 ff.; Definition des Begriffes vom „basischen“ und sauren 194; saure Restenergie 199; isotonischer Coefficient 211 f.; Beziehungen zwischen Lösl. und Schmelzpunkt 234 f.; Beziehung der Lösl. derselben zur Temperatur 253; Potentialdifferenz zwischen einem Metall und einem Salz desselben 269 f.; elektrische Leitfähigkeit geschmolzener 288; elektrisches Leitvermögen der Lösungen 290 f.; elektrischer Transport von gelösten bei der Elektrolyse 295 f.; Wirk. von Schwefelwasserstoff auf Metallsalze 331; Einfluss der Mineralsalze auf die Structur der Gewächse, auf die Farbe, Aufnahme durch die Pflanzen 2088; wasserentziehende Wirk. auf den Organismus 2184; diuretische Wirk., Einfluss auf den Gaswechsel 2185.
Salzhhydrate: Bild., Verh. 180 f.; Dissociation 254.
Salzlösungen: Absorption der Kohlensäure 157; Constitution auf Grund ihres Verhaltens gegen Kohlensäure, Const. 171 f.; Verh. gegen Kohlensäure 172; Brechungsexponenten 172 f.; Dichte und Ausdehnung 178; Diffusion von neutralen 206 f.; elektrischer Widerstand 288, 290 f.; siehe Salze.
Salzsäure: Diffusion gegen Ammoniak 209 f.; Grenze zwischen Polarisation und Elektrolyse 297; Einfluss auf die Gährung 2207; siehe Chlorwasserstoffsäure.
Salzstalaktilite: Anal. 451.
Samarium: Nachw. 2393.
Sand: vulcanischer, Anw. für Glasuren, Anal. 2691; Unters. verschiedener Sorten 2701; Anw. zur Reinigung des Wassers 2735.
Sandarak: Anw. zur Firnisdarst. 2835; Sandelholz: Vork. von Homoptero- und Pterocarpin 2118.
Sandelholzüöl: Jodabsorption 2509.
Sandfilter: Wirk., Anw. 2735.
Sanganinufs: Anal. 2120.
Saniba: Zus. des Quellwassers 2639.

- Sanidin: Vork. im Trachyt des Monte Amiata, Anal. 445 f.
- Santonin: physiologische Wirk. 2191.
- Saponin: Vork. in *Agrostemma Githago* 2112.
- Sarcine; Vork. im Brauwasser 2801.
- Sarkosin: Reaction mit Chinon 2452.
- Sarsaparillewurzel: Wirk. des Extractes auf diastatische Fermente 2297.
- Sassafrasöl: Jodabsorption 2509.
- Sativinsäure: Bild. aus Olein 2502; Bild. aus Erdnussöl 2828.
- Sauerstoff: Verh. gegen Chlor und Wasserstoff (chemisches Gleichgewicht) 72; Ozonisierung und Activierung (Fermentwirkungen), Theilung zwischen Kohlenoxyd und Wasserstoff (chemisches Gleichgewicht) 74; Atomgewichtsbest. durch Synthese des Wassers aus den Elementen 108 f. Verhältniß zum Wasserstoff im Wasser 109; Atomgewicht als Grundlage 123; Atomvolum 145; Entzündungsgeschwindigkeit des Gemisches mit Wasserstoff und Kohlenoxyd, Abscheidung aus der Luft mittelst Exomose, Lösl. in Wasser 154; Verpuffen eines Gemisches mit Wasserstoff, mit Kohlenoxyd 158; Verdrängung der Halogene: Zers. unter dem Einfluß des Lichtes, der rauchenden Salzsäure 242, der concentrirten Bromwasserstoffsäure, der concentrirten Jodwasserstoffsäure 243; Verbrennung von organischen Substanzen bei hohem Druck 249; Atomrefraction 313 f.; Vork. der Linie im Spectrum eines elektrischen Funkens 317; Uebergang des Spectrums in seine verschiedenen Formen 318; Absorptionsspectrum 319; Darst. aus unterbromigsaurem Natrium und Kupferoxyd 345; Darst. aus Wasserstoffsuperoxyd und Chlorkalk 345 f., aus Wasserstoffsuperoxyd und Ferrieyankalium 346; Gewg. von elektrolytischem 346 f.; Darst. von ozonfreiem durch Einw. von Schwefelsäure auf übermangans. Kali und chroms. Kali 352 f.; Vereinigung mit Stickstoff durch Platin und langsame Oxydation des mit Wasserstoff reducirten Eisens 354 f.; Wirk. des chlores. Kaliums bei der Darst. 357; Unters. über die Bild. aus den Chloraten 358 f.; Theorie der Sauerstoffmolekülverb., Molekülverb. mit Wasserstoff 387; Occlusion in metallischem Silber 577 f.; Verbrauch in den einzelnen Organen 2131; Oxydation von Blut 2146; Gasspannung im lebenden Blut 2162; Abscheidung durch Bacteriopurpurin 2278; Anw. bei Veraschungen 2307; Best. im Wasser 2318, 2321 ff.; Vork. im Wasser 2321; Best. in der Luft 2325; Apparat zur Darst. 2593; Anw. in der Technik, technische Darst. 2630; Darst. mittelst Calciumplumbat aus Luft 2661; Anw. zur Reinigung von Leuchtgas 2819.
- Sauerstoffverbindungen: Absorptionsspectra 319.
- Sauerteig: Vork., Eig. von Mikroorganismen 2246 f.
- Scandium: Nachw. 2393.
- Schallgeschwindigkeit: Best. in Dämpfen 123 ff.
- Schaumgährung: Verhütung 2772, 2774; Ursache 2774.
- Schaumwein: Mittheilungen 2560; Darst. 2791.
- Schellack: Anw. zur Firnisdarst. 2835.
- Schiefer: Werthbest. 2306.
- Schienenstahl: Best. des Phosphors 2355 f.
- Schießpulver, rauchloses: Darst. 2679, 2683.
- Schimmelpilze: Ernährungsversuche 2245.
- Schizoneura languinosa: Vork. eines Gummistoffes 2768.
- Schlachthausdünger: Anal. 2725.
- Schlacken: Anal. 2606; Anw. zur Cementfabrikation 2697 f.
- Schlackencement: Darst., Eig. 2699.
- Schleim: Bild. bei der Gährung, Eig., Zus. 2210; mikrochemische Reaction 2559.
- Schleimsäure: Darst. aus Quercit 1346; Bild. aus einem Kohlenhydrate 2098; Bild. aus Cellulose 2105; Bild. aus Raffinose 2469.
- Schmalz: Nachw. von Verfälschungen 2505; sp. G. 2506; siehe Schweinefett.
- Schmelzöle: Zus., Unters. 2508.
- Schmelzofen: Beschreibung 2594.
- Schmelzpunkt: organischer Verb., genaue Best. 232 f.; Apparat zur Best. 233; Best. für Fette, Schmelzp. von Salicyl- und Anisylverb. 234; Beziehung zwischen Schmelzp. und Lösl. eines Salzes 234 f.; Apparate zur Best. 2587, 2597.
- Schmelzwärme siehe Wärme.

- Schmetterlinge: Vork. einer Harnsäureverb. 2156.
- Schmiedeeisen: Best. des Phosphors 2358 f.; Einfluss eines Siliciumgehaltes auf die Eig. 2616.
- Schmieröl: Verh. bei niederer Temperatur 2497 f.; Best. der Fähigkeit, zu verharzen und sauer zu werden 2498.
- Schüttelapparat: Beschreibung 2596.
- Schüttelgläser: Anw. 104.
- Schwalheim: Zus. des Germaniabrunnenwassers 2631.
- Schweden: Zus. der Butter 2747, 2748.
- Schwefel: Dampfdichtebest., Grösse des Moleküls im Gaszustande 128; Dielektricitätsconstante 264, 306; elektrischer Leitungswiderstand 286; Oxydation durch Elektrolyse 295; Einw. auf Metallsalzlösungen 339; Molekulargrösse 369; Verh. gegen Selenensäure 390; Bindung im Eiweiss 2072; Umwandl. in Schwefelwasserstoff im Thierkörper 2132; verschiedenes Vork. im Harn 2180; Vork. und Nachw. im Aether 2300; Best. als Baryumsulfat 2307; Best. in der Steinkohle 2332, im Eisen, Oxydation mittelst des galvanischen Stromes 2333; Best. in Pyritabbränden 2336 f.; Best. im Eisen 2342, 2356; Nachw. in organischen Verbb. 2426 f.; Best. in Steinkohlen 2525; Bedeutung im Zinkhüttenverfahren 2612; Darst. aus Schwefelwasserstoff 2645; Darst. aus Sodarückständen 2646, 2654 f.; Anw. zur Reinigung von Naphtalin 2663; Bindung in der Moorerde 2712, 2713; Entfernung aus Leuchtgas 2817; Best. in Kohlen 2818; Gewg. aus Gasreinigungsmasse 2819.
- Schwefelalkalien: Verh. der Hydro-sulfide gegen Phenole und Oxyssäuren 614; Verh., Behandlung beim Soda-procefs 2657.
- Schwefelammonium: Trennung des Niederschlages 2391; Anw. zur Fällung von Nickel 2401; Umsetzung mit Kochsalz 2654.
- Schwefelantimon: Einfluss auf die Färbung des Glases 2690.
- Schwefelantimon (Sulfür): Nachw. von Arsen 2369.
- Schwefelantimon (Polysulfid): Entfernung des überschüssigen Schwefels 2308.
- Schwefelarsen (Trisulfid): Lösl., neue Modification 423; Einw. auf die Wein-farbstoffe 2789.
- Schwefelbakterien: Unters. 2277.
- Schwefelbaryum: Bild. aus Baryumsulfat 2241; Anw. in der Soda-industrie 2656; Darst. von Blanc-fix 2657.
- Schwefelblei (Bleiglanz): Bild. von Bleiglanz bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Blei 341; Entfernung von überschüssigem Schwefel in der Anal. 2308; Färbung des Glases 2690; Einw. auf die Weinfarbstoffe 2789.
- Schwefelcadmium: Dissociation durch metallisches Cadmium 256; α - und β -Modification, Unters., Eig., Krystallf. 513 f.; Verh. 514; Färbung des Glases 2690.
- Schwefelcalcium: Umsetzung mit Chlorammon 2654; Anw. für selbstleuchtenden Anstrich 2823.
- Schwefelcarbolsäure: Wirk. auf Mikroorganismen 2226.
- Schwefelchrom (Sesquifluorid): Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Chrom 341.
- Schwefelcyanammonium: Einw. auf β -Naphtylhydrazinchlorhydrat 1302; Bild. bei der Leuchtgasdarst. 2662.
- Schwefelcyanbaryum: Verh. gegen Dichloracetessigäther 853.
- Schwefelcyankalium: Vork. und Entfernung von Eisenoxydul 2300; Anw. bei der Elektrolyse von Metallsalzen 2305; Nachw. und Best. des Chlor- 2329; Anw. in der Eisenbest., Einw. auf Eisenverb. 2397; Anw. in der Elektrolyse 2410 f.
- Schwefelcyanmetalle: Einw. auf ge-chlornte Acetessigester 850.
- Schwefelcyanverbindungen: Anal. 2433 f.
- Schwefelcyanwasserstoffsäure: Nachw. 2433; Einw. von Oxydationsmitteln 2434.
- Schwefelisen (Sulfür): Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf weiches Eisen 340.
- Schwefelgermanium (Sulfid): Krystallf. 427 f.
- Schwefelharnstoff: Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51.
- Schwefeljods. Kalium (Kaliumsulfat-jodat): Darst., Eig., Const. 364.
- Schwefelkalium: Färbung des Glases 2690.
- Schwefelkalium (Monosulfid): Anw. zur

- .. Darst. der Polysulfide des Kaliums 449 f.
- Schwefelkalium (Polysulfide): Bild. 449; Zus. 449 ff.; Verh. gegen Jod, gegen Kaliumsulfite, gegen Quecksilber, Aethylbromür und -jodür 450; Const. 451.
- Schwefelkies: Anal. 2384 f., 2387, 2398.
- Schwefelkohlen. Kobaltdecamin: Darst., Zus. 484.
- Schwefelkohlen. Kobaltoctamin (Kobaltoctaminsulfatocarbonat): Einw. auf schweflige Säure 479; Darst., Eig., Zus. 484.
- Schwefelkohlenstoff: Anw. zum Lösen von Kohlendioxyd 156; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Reaction mit einer Kalium-Natriumlegirung, Zers. durch Stofs, Apparat hierzu (Vorlesungsversuch) 335; Einw. auf Metalle 339 ff.; Bild. von Kohlenoxysulfid durch Einw. auf Thone 429; Einw. auf Benzolazo-p-kresol 1107, auf Azoverb. und Hydrazone 1107 f., auf Benzolazo-ps-cumenol 1108, auf s-Benzoldisazoresorcin, auf β -Naphthochinonhydrazon 1109, auf p-Homobenzenylamidoximkalium, auf Benzenylamidoxim 1209; Best. im Senföl 2379; Verpuffung mit Sauerstoff 2426; Anw. zur Reinigung der Schwefelsäure 2649; Fabrikation und Beindarst. 2652; Anw. zur Conservirung von Grünfütter 2728; Tödtung der Cochenille 2740; Einw. auf p-Amidobenzolazosalicyl- oder -kresotinsäure 2864.
- Schwefelkohlenstoff (Monosulfid): Entstehung einer Verb. mit Kalium bei der Einw. einer Kaliumnatriumlegirung auf rectificirten Schwefelkohlenstoff 336.
- Schwefelkohlenstoff (Subsulfür): Bild. bei der Sulfurirung von Metallen durch Schwefelkohlenstoff 340.
- Schwefelkupfer (Sulfid): Bild. aus den Bestandth. 69; Entfernung des überschüssigen Schwefels 2308; Färbung des Glases 2690.
- Schwefelmangan (Sulfür MnS): Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Mangan 340.
- Schwefelmangan (Sulfür Mn_2S_3): Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Rhodanit 340.
- Schwefelmetalle: Einw. auf Alkoholjodide 1333 f.; Entfernung von überschüssigem Schwefel 2308.
- Schwefelmolybdän: Anw. zur Färbung des Glases 2690.
- Schwefelnatrium: Anal. 2334; Anw. zur Fällung von Nickel 2401, zur Titrirung von Zink 2406, zur Best. von Kupfer 2418; Darst. 2657, 2659; Anw. zum Waschen und Walken von Tuch 2842.
- Schwefelnickel (Sulfid): Vork. eines eisenführenden Polydymits 469; Vork., Darst. eines neuen Metalloxydes 470; Anw. zur Färbung des Glases 2690.
- Schwefelnickel (Sulfür): Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Nickel, isomere Modification, sp. G., Zus. des durch Reduction von Nickelsulfat dargestellten 341.
- Schwefelsilber: Anw. zur Färbung des Glases 2690.
- Schwefelsäure: Prüf. der Zähigkeit eines Gemisches mit Wasser 173 f.; Theorie der Lösungen erörtert durch die „Schwingungsknotentheorie“ 175 f.; Diffusionstheorie 210; sp. W., Abhängigkeit derselben von der Concentration 227 f.; Neutralisationswärme 238; elektrisches Leitvermögen der concentrirten 289; Reactionswärme einer Mischung mit Kaliumsulfat 290 f.; Zers. der verdünnten durch ein Daniell 291; Elektrolyse durch starke Ströme 291 f.; Grenze zwischen Polarisation und Elektrolyse 297; Polarisation von Platinplatten in derselben 298; Bildungsproceß der englischen 384; Krystallf. 389; Verb. mit Arsentrioxyd 421 f.; Einfluß auf Fermentlösungen 2292; Best. als Baryumsulfat 2307; Best. 2334 f.; volumetrische Best. 2338 f.; Best. als Baryumsulfat 2337, in Sulfaten 2339 f., 2341 f.; Gehalt an Fluor 2363; Best. im Harn 2551; Best. in Weinstein und Weinhefe 2575; Best. im Essig 2578; Anal. 2606; Befreiung von Arsen 2645, 2649; Reactionen in den Bleikammern, Verlauf der Darst. 2647 f.; Best. der Spannung des Wasserdampfes in verdünnter Säure, Reactionen in der Bleikammer, Spannungen der Lösungen von salpetriger Säure in Schwefelsäure 2648; Reinigung von Arsen,

- Selen, Blei 2649; Vork. als Verunreinigung des Wassers 2733; Anw. zur Desinfection von Darmentleerungen 2737; Einfluss auf den Stickstoffgehalt der Biermaische 2797.
- Schwefelsäureanhydrid: Verbindung mit Arsentrioxid 421 f.; Verb. mit Borsäure 430 f.; Best. in rauchender Schwefelsäure 2341.
- Schwefelsäurehydrat: Bild., Zers. 173; Darst. eines krystallisirten 175.
- Schwefels. Aluminium: Anal. 2387; Verb. mit Aluminiumfluorid 2810; Darst. 2659.
- Schwefels. Aluminium-Kalium (Alaun): Darst. von Krystallen 3; siehe Alaun.
- Schwefels. Aluminium-Thallium: sp. G. 147.
- Schwefels. Amidobenzoyl-Amidobenzamid: Darst., Eig. 914.
- Schwefels. Ammonium: Vork. als Verunreinigung von Bromammonium 400; Anw. zur Krystallisation von Eiweiß 2073, zur Reinigung des Spiritus 2580; Darst. 2657; Bild. im Boden 2705; Nitrication 2708; Anw. als Dünger 2709.
- Schwefels. Anilin: Einw. auf Nelkenöl 2512 f., auf ätherische Oele 2513 f.; Anw. als Reagens auf Lignin, Verh. gegen Vanillin 2523.
- Schwefels. Atropin: Lösl. 1969.
- Schwefels. Baryum: Darst. von Krystallen 3; Vork. 454; Vork. von monoklinem 455; Verh. bei der Best. von Schwefelsäure 2334 bis 2341; Vork. in Grubenwasser-Ableitungsröhren 2642; Anw. zur Safranfälschung 2811.
- Schwefels. Benzidinsulfon: Darst., Eig. 1908.
- Schwefels. p-Benzophenylhydrazin: Darstellung aus p-Benzoylanilin 1291.
- Schwefels. Blei: Darst. von Krystallen 3; Lösl. in Wasser 2623.
- Schwefels. Cadmium: Reaction mit Schwefel 339; Darst., Krystallf. 508 f.
- Schwefels. Calcium: Darst. von Krystallen 3; Verh. gegen Eisenkies 4; Erhitzen: einer Lösung zur Darst. des Plâtre de Paris 457; Umwandl. in Carbonat durch Thiere 2154; siehe auch Gyps.
- Schwefels. Cer: Dichten der Lösung 178; Isomorphismus mit Cadmiumsulfat 464.
- Schwefels. Cer, saures: Darst., Eig. 464 f., 465.
- Schwefels. Chinin: Prüf. auf Reinheit 2478; Unters. des Handelsproductes 2667.
- Schwefels. Chinin, saures: Einw. von Phenol 2013.
- Schwefels. Chininbrenzcatechin: Darst., Eig. 2013.
- Schwefels. Chininhydrochinon: Darst., Eig. der sauren und neutralen Verb. 2013.
- Schwefels. Chininorcin: Darst., Eig. 2013.
- Schwefels. Chininphenol: Bild. 2013.
- Schwefels. Chininpyrogallol: Darst., Eig. der sauren und neutralen Verb. 2013.
- Schwefels. Chininresorcin, saures: Bild. 2013.
- Schwefels. Chrom-Kalium (Chromalaun): Darst. von Krystallen 3; Wechsel der Zähigkeit beim Uebergang der violetten Lösung in die grüne 174; Anw. in der Färberei 2843.
- Schwefels. Chromoxyd: Verh. gegen Ueberschwefelsäure 385.
- Schwefels. Cinchonidin: Vork. in Chininsulfat 2667.
- Schwefels. Cinchonidinhydrochinon: Darst., Eig. 2013.
- Schwefels. Cinchonidinpyrogallol: Darstellung, Eig. der sauren und neutralen Verb. 2013.
- Schwefels. Cinchonidinresorcin: Darst., Eig. 2013.
- Schwefels. Cumylamin, saures: Darst., Eig. 904.
- Schwefels. Cuprein: Darst., Eig. 2022.
- Schwefels. Diamidoaceton: Darst., Eig. 1672.
- Schwefels. β -Diamidoxanthon: Darst., Lösl. 1578.
- Schwefels. Diantipyrynessigsäure: Darst., Eig. 693.
- Schwefels. Py- $\alpha\beta$ -Dimethylchinolin: Darst., Eig. 1040.
- Schwefels. Diphenylamidomethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 896.
- Schwefels. Di-p-tolylamidomethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 898.
- Schwefels. Eisenoxyd: Reduction mit Magnesium, Darst. 2309; Best. durch Permanganat 2310.
- Schwefels. Eisenoxydul: Reaction mit Schwefel 339; Anal. natürlicher Eisensulfate 467 f., Einw. auf Pflanzenzellen 2082; Anw. in der Anal. 2346; Anw. als Dünger 2720.

- Schwefels. Eisen-Baryum: Bild. 2334 f., 2337.
- Schwefels. Fuscokobalt: Verh. 485 f.
- Schwefels. Hydrastin: Darst., Eig. 2002.
- Schwefels. Hydrazin: Darst. 1091 f.; Eig. 1094.
- Schwefels. Kalium: Umwandlungstemperatur bei der Zers. mit Natriumchlorid 253; Reaktionswärme der Mischung mit Schwefelsäure 290 f.; Best. neben Natriumsulfat 2342; Umwandl. in Kaliumcarbonat 2654; Anw. zur Aufschliessung von Knochen 2721.
- Schwefels. Kalium, saures (Disulfat): Bildungswärme, Bildungs-gleichung 290 f.; neues Hydrat 448 f.
- Schwefels. Kobaltoctamin: Verh., Eig. 485.
- Schwefels. Kupfer: Verh. gegen Eisenkies 4; katalytische Wirk. 32; Combination mit o-Toluidin und Chinolin 197; Occlusion der Gase bei der Elektrolyse 295; elektrischer Transport bei der Elektrolyse der Lösung 295 f.; elektrolytische Polarisation durch Kupferniederschlag an der Anode 297; Reaction mit Alkali-Halogenverbb. bei Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure 337 f.; Reduction durch Zuckerarten 515; Verh. gegen Wasser, Ammoniak und Salzsäure, Bild. verschiedener Hydrate 517 ff.; Anal. 2419; Reinigung 2420; Anw. gegen die Peronospora, Verh. gegen indifferente Pulver 2787; Verfälschungen, Einfluß auf den Most der mit Kupfersulfat behandelten Reben 2788.
- Schwefels. Lithium: Lösl. in Alkohol 2385.
- Schwefels. Magnesium: isotonischer Coëfficient 211 f.; elektrisches Leitvermögen 213; Krystallf. 459; Krystallform einiger Hydrate 459 ff.; Anw. zur Best. des Caseins in der Milch 2527; Anw. zum Entzuckern von Melasse 2757, 2762.
- Schwefels. Mangan: Combination mit Phenylhydrazin 198; Reaction mit Schwefel 339; Oxydation durch den Sauerstoff der Luft 494; Anw. in der Eisenanal. 2396.
- Schwefels. Methyltarconinsäure, saure: Darst., Eig. 2000.
- Schwefels. p-Monobrom-o-nitrophenylhydrazin: Darst. 1281.
- Schwefels. β -Mononitroso- α -naphtylamin: Darst., Eig. 941.
- Schwefelsaures Morphin: Lösl. 1969.
- Schwefels. β -Naphtochinaldin, saures: Darst., Eig. 1047.
- Schwefels. α -Naphtylamin: Einw. auf ätherische Oele 2513.
- Schwefels. Natrium: Prüf. des Dampfdruckes von absorbirtem Wasserdampf 159; Zustand in Lösungen 191 f.; Umwandlungstemperatur bei der Zers. mit Kaliumchlorid 253; Anw. in der Bacteriologie 2325; Best. neben Kaliumsulfat 2342; Anal. 2384; Umwandl. in Natriumcarbonat 2654; Vork. in der Atmosphäre 2715.
- Schwefels. Nickel: Reaction mit Schwefel 339.
- Schwefelsaures Nitrosoruthenium-Ammoniak: Darst., Krystallf., Verh. 600.
- Schwefels. o-Oxy- α - γ -dimethylchinolin: Darst., Eig. 1042.
- Schwefels. p-Oxy- α - γ -dimethylchinolin: Darst., Eig. 1044.
- Schwefels. Pentaamidopentol: Darst. 1189.
- Schwefels. 3(n)-Phenyldihydrochinazolin: Darst., Eig. 1070.
- Schwefels. Phenylpropylamin: Eig. 1297.
- Schwefels. Phosphonium (Phosphoniumsulfat): Bild. aus Phosphorwasserstoff 410 f.
- Schwefels. Salze: optische Eig. 461; siehe auch Sulfate.
- Schwefels. Solanidin: Darst., Eig. 2028.
- Schwefels. Spartein: physiologische Wirk. 2188.
- Schwefels. Tellur: basisches, Darst. zur Atomgewichtsbest. des Tellurs 100.
- Schwefels. Tetraäthylphosphonium: Einw. von Brom und Chlor 1961.
- Schwefels. Tetraamidooxypentol: Darst., Eig. 1190.
- Schwefels. ac-1,5-Tetrahydronaphtylen-diamin: Darst., Eig., Krystallf. 973.
- Schwefels. Tetra-p-tolylamidodimethylen-o-phenyldiamin: Darst., Eig. 901.
- Schwefels. Zink: katalytische Wirk. 32; Combination mit p-Toluidin, mit Phenylhydrazin 197 f.; thermoöktrische Kraft 266; elektrisches Leitvermögen der gelatinehaltigen Lösung 288 f.; elektrischer Transport bei der Elektrolyse der Lösung 295 f.; Grenze zwischen Polarisation und Elektrolyse 297; Reaction mit Schwefel 339; optische Eig. 461; Umsetzung mit Natriumsulphydrat 507 f.

- Schwefels. Zirkonium: Darst. 115 f.
- Schwefeltitan (Disulfid): Oxydation durch Kohlensäure 540.
- Schwefelverbindungen der Erdalkalien: Phosphoreszenz 320.
- Schwefelwasserstoff: Einw. auf Metallsalze 331; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Einw. auf Arsenwasserstoff und auf Antimonwasserstoff 418 f.; Bild. aus Schwefel im Organismus 2132; Einw. auf Bakterien 2241 f.; Bild. durch Bakterien 2242; Conservirung der wässerigen Lösung durch Glycerin 2300; Nachw. 2331; Best. 2332; Anw. zur Fällung von Zink 2405; Nachw. im Harn 2550; Apparat zur Darst. 2592, 2593; Darst. von Schwefel 2646; Darst. aus Sodarückständen 2646, 2654 f.; Vork. in Kalksteinen 2658; Entfernung aus Leuchtgas 2817.
- Schwefelwismuth (Trisulfid): Darst., Versuche zur Darst. von Doppelsulfiden 524; Einfluss auf die Färbung des Glases 2690.
- Schwefelwismuth-Kalium: Anw. zur Darst. von künstlichem Kupferwismuthglanz (Emplektonit) 524.
- Schwefelwismuth-Kalium, $\text{Bi}_2\text{S}_3 \cdot \text{K}_2\text{S}$: Darst. 524.
- Schwefelwolfram: Anw. zur Färbung des Glases 2690.
- Schwefelzink: Dissociation durch metallisches Zink 256; Bild. von colloidalem 508; Best. im Galmei 2408; Darst. 2659.
- Schwefelzinn (Sulfid): Anw. zur Darst. von Sulfozinnssäure 530 f.
- Schwefelzinn: Bild. in Conservebüchsen 2660; Einfluss auf die Färbung des Glases 2690.
- Schwefelzinn - Schwefelwasserstoff $\text{Sn}_2\text{S}_3 \cdot \text{H}_2$: Bild. 532.
- Schwefelzinnsulfid: Entfernung des überschüssigen Schwefels 2308.
- Schwefligsäure (Schwefeldioxyd): Verh. gegen Jodsäure (todter Raum) 81 f.; Isothermen einiger Mischungen mit Kohlensäure 219; Mischen mit gasförmiger Jodwasserstoffsäure (Vorlesungsversuch) 333; Versuche zur Aufklärung der Const. 377 f.; Einw. auf Natrium- und Kaliumthiosulfat 383; Einw. auf Kobaltammoniumverbindungen 478 ff.; physiologische Wirk. 2187; Einw. auf Bakterien 2242; Apparat zur Darst. 2593; technische Darst. 2647; Anw. zur Aufschließung von Phosphaten 2717; Vork. als Verunreinigung des Wassers 2733; Anw. für die Desinfection 2736 f.; Absorption durch Campher 2739; Anw. zur Darst. von Stärkesyrup, Anw. in der Zuckerfabrikation 2759, 2760; Anw. zur Inversion von Zucker 2765; Best. in Hopfen und Bier 2802; Anw. zur Farbstoffbild. 2870.
- Schweflgs. Ammonium: Darst., Anw. als Dünger 2657.
- Schweflgs. Ammonium-schwefligsaures Ammoniumkalium (saures): Darst., Zus. 381.
- Schweflgs. Blei, basisches: Darst., Anw. 2849.
- Schweflgs. Calcium (Disulfid): Anw. zur Cellulosedarst. 2521; Anw. zur Aufschließung von Phosphaten 2717.
- Schweflgs. Calcium, neutrales: Anw. zur Conservirung von Wein 2790.
- Schweflgs. Diaminkobaltoxyd: Bild. eines ähnlichen Salzes 480.
- Schweflgs. Kalium: Darst., Eig., Lösungswärme 379 f.; Verh. gegen Kaliumsulfide 450.
- Schweflgs. Kalium (Metadisulfid): Anw. als Entwickler 2877.
- Schweflgs. Kaliumäthyl - Jodnatrium (Verbindung $4 \text{C}_2\text{H}_5\text{S O}_2 \text{O K} \cdot \text{Na J}$): Darst. 377.
- Schweflgs. Kalium-Ammonium: Darst., Const., Eig. 381.
- Schweflgs. Kalium - Natrium: Darst., Lösungswärme, Eig. 380 f.
- Schweflgs. Kobaltamindikobaltoxyd: wahrscheinliche Bild. 481.
- Schweflgs. Kobaltdecamin: Darst. eines isomeren Salzes 480; Darst., Verh. gegen Salzsäure 481.
- Schweflgs. Kobaltoctamin - Ammon: Darst. 480.
- Schweflgs. Magnesium: Anw. zum Entzuckern von Melasse 2757, 2762.
- Schweflgs. Natrium: Darst., Eig., Lösungswärme 380; wasserfreies, Darst. 2877; Anw. als Entwickler 2880.
- Schweflgs. Natriumäthyl - Jodkalium (Verbindung $4 \text{C}_2\text{H}_5\text{S O}_2 \text{O Na} \cdot \text{K J}$): Darst., Eig. 377.
- Schweflgs. Natrium-Ammonium: Darst., Zus., Eig. 378.
- Schweflgs. Natrium - Kalium: Verh. gegen Natriumhydrosulfid 377 f.; Darst., Eig., Zus. 378 f.
- Schweflgs. Natrium - schwefligsaures

- Natrium-Ammonium (saures): Darst., Lösungswärme 381.
- Schweflign. Natrium - schwefligsaures Natrium - Kalium (saures): Darst., Eig., Lösungswärme 380.
- Schweflign. Rosanilin (Disulfit): Anw. in der Brantweinanal. 2773.
- Schweflign. Salze: Reaction mit Nitriten 408.
- Schwein: Verdauung 2159.
- Schweinefett: Nachw. von Baumwoll-samenöl 2503, 2505; Best. der Jodzahl, Verh. gegen Reagentien, Nachw. von Pflanzenölen, Addition von Brom 2504; Nachw. von Rinderfett, von Baumwoll-samen-Margarin 2505; sp. G. 2505 f.; Nachw. von Baumwoll-samenöl und Rinderfett 2544 f.; Jodzahl, Erstp. der Fettsäuren 2545; Säuregrad 2829; Zus., Brechungs-exponent 2831; Ausdehnung 2832.
- Schweinegalle: Vork. einer krystallisirten Säure 2172.
- Schwere: Einfluß auf Lösungen 171.
- Schwespath: Anal. 2339; siehe schwefels. Baryum.
- Schwingungsknotentheorie: zur Theorie der Schwefelsäurelösungen 175 f.
- Scopola carniolica: Bestandth. 2119.
- Scopoletin: Vork. 2119.
- Sebacinsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 58; Verbrennungswärme 250.
- Sebacylsäure: Bild. 2829.
- Securit: Eig., Anw. 2679.
- Seeschlamm: Unters. Absorptionsfähigkeit für Kalk und Kali 2726.
- Seestrandproducte: Düngeverth 2716.
- Seetang: Anw. als Dünger, Anal. 2722.
- Seethiere: Unters., Anw. als Dünger 2723; Zus. 2724.
- Seewasser: Compressibilität 164; Corrosion des Eisens 2618.
- Seide: künstliche Darst., Eig. 2840.
- Seife: physiologische Wirk. 2191; Best. der freien Alkalihydrate 2383; Darst. von Normalflüssigkeiten 2386; Nachw. in Oelsäure 2499; Anw. zur Best. der Rothweinfarbstoffe 2573; Unters. 2597; Gehalt an freiem Alkali neben freier Fettsäure 2826; Unters., Darst. harter Seife aus harzsaurem Natron 2827.
- Seifenlaugen: Best. des Glycerins 2444.
- Selen: elektromotorische Kraft 281; Darst. aus Zinkblende 342; Verh. gegen Selensäure 390 f.; Bild. von Doppelverbindungen mit Wismuth 524; Einw. auf Zinkäthyl, Verh. gegen Quecksilberphenyl und Aluminiumphenyl 1941.
- Selenacetamid: versuchte Darst. 858.
- Selenazole: versuchte Darst. 859.
- Selenazolverbindungen: Darst., Unters. 853 f.
- Selenazylamin: Darst., Eig., Salze 856.
- Selenbenzamid: Schmelzp., Verh. gegen Chloraceton 858; Verh. gegen Bromacetophenon 858 f.; Verh. gegen Chloracetessigäther 859.
- Selenchlorhydrine: Einw. auf Benzol 1940 f.
- Selencyanacetessigsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 853.
- Selencyanacetone: Darst., Eig. 853.
- Selencyanacetophenon: Darst. 854.
- Selencyanessigsäure: Darst., Eig., Salze 854.
- Selencyanessigs. Baryum: Darst., Eig. 854.
- Selencyanisonitrosobuttersäure - Aethyläther: Bild. 854.
- Selencyankalium: Verh. gegen Chloraceton 853, gegen Chloracetessigäther 853 f., gegen Bromacetophenon, gegen Monochloressigsäure 854.
- Selendihydroxydichlorid: Einw. auf Benzol 1372.
- Selendioxyd: Verh. gegen aromatische o-Diamine 1057 f.
- Selenbarnstoff: Verh. gegen Bromacetophenon 855, gegen Natriumacetat 856; Verh. gegen Monochloracetessigäther 856 f., gegen Chloressigsäure 857.
- Selenhydantoin: Darst., Eig. 857.
- Selenige Säure: Einw. auf Benzol und Pentachlorbenzol 1866; Einw. auf Benzol 1941; Reduction 1942.
- Selenigsäureanhydrid: Verh. gegen Benzol, gegen Selentetrachlorid 1941; Einw. auf Anilin, Aethylamin 1942.
- Selenigsäuredichlorhydrin: Darst. 1941; Einw. auf Benzol 1942.
- Selenigs. Aluminium neutrales: Darst. und Eig. zweier Salze 397.
- Selenigs. Aluminium, saures: Darst., Eig. zweier Salze 397.
- Selenigs. Cadmium, neutrales: Darst., Eig. 393.
- Selenigs. Cadmium, anderthalbfach saures: Darst., Eig. 393.
- Selenigs. Cadmium, zweifach saures: Darst., Eig. 393.
- Selenigs. Cadmium-Ammonium: Darst. Eig. 398.

- Selenigs. Chromoxyd: Darst., Eig. 397 f.
 Selenigs. Eisenoxyd, basisches: Darst., Eig. 396.
 Selenigs. Eisenoxyd, neutrales: Darst., Eig. dreier Salze 396.
 Selenigs. Eisenoxyd, saures: Darst., Eig. zweier Salze 397.
 Selenigs. Kobalt, neutrales: Darst., Eig. 394.
 Selenigs. Kobalt, saures: Darst., Eig. des Hydrates und des wasserfreien Salzes 394 f.
 Selenigs. Kupfer, basisches: Darst., Eig. 393.
 Selenigs. Kupfer, neutrales: Darst., Eig. 393 f.
 Selenigs. Kupfer, saures: Darst., Eig. verschiedener Salze 394.
 Selenigs. Kupfer-Ammoniak: Darst., Eig. 398.
 Selenigs. Magnesium, neutrales: Darst., Eig., Verh. 392 f.
 Selenigs. Magnesium, saures (Diselenit): Darst., Eig., Verh. 393.
 Selenigs. Manganoxyd, basisches: Darst., Eig. 395 f.
 Selenigs. Manganoxydul, saures: Darst., Eig., Hydrat 394.
 Selenigs. Nickel, neutrales: Darst., Eig. 395.
 Selenigs. Quecksilberoxyd: Darst., Eig. 395.
 Selenigs. Quecksilberoxydul: Darst., Eig. 395.
 Selenigs. Silber-Ammoniak: Darst., Eig. 398 f.
 Selenigs. Uran, neutrales: Darst., Eig. 398.
 Selenigs. Uran, saures: Darst., Eig. 398.
 Selenigs. Zink, neutrales: Darst., Eig. 393.
 Selenigs. Zink, saures: Darst., Eig. 393.
 Selenigs. Zink-Ammoniak: Darst., Eig. 398.
 Selenobenzid: versuchte Darst. 1866.
 Selenophenol: Darst., Eig. 1941; Bild. 1942.
 Selenoxychlorid: Darst. 391; Einw. auf Benzol 1371.
 Selenoxyd: Darst. eines neuen 391.
 Selenphenol: Darst., Eig. 1371; Bild. 1372.
 Selenplatin (Selenit Pt Se_2): Verh. gegen Chlor 592 f.
 Selenprotoxyd: Bild. 1943.
 Selensäure: Darst., Eig. und Verh. der wasserfreien 388; sp. G. der Lösungen 390; Darst. von Hydraten 389 f.; Verh. gegen Schwefel, Selen, Tellur 390 f.
 Selensäureanhydrid: Darst., Eig. 391.
 Selensäuredihydrat: Darst., Eig., Verh. 389 f.
 Selensäuremonohydrat: Verh. gegen Hitze 390.
 Selens. Antimon: Darst., Eig. 391 f.
 Selens. Platin: Darst., Eig. 392.
 Selens. Salze: optische Eig. 461.
 Selens. Wisnauth: Darst., Eig. 392.
 Selenverbindungen, aromatische: Darst. 1940 f.; Anal. 1942.
 Selenwismuth-Kalium: wahrscheinliche Existenz 524.
 Semiose: Identität mit Mannose 2038 f.; Vork., Darst., Phenylhydrazinverb., Bleiverb., Isonitrosoverb. 2086; Nichtidentität mit Mannose 2087.
 Senegaöl: Bestandth. 2119.
 Senegawurzel: Bestandth., Werthbest. 2119; Prüf. 2494.
 Senegin: Vork. 2119.
 Senföl: Best. des Schwefelkohlenstoffs 2379; Verh. gegen Phenol 2436; Nachw. von Verfälschungen 2500; Jodabsorption 2509.
 Senfölessigsäure: AffinitätsgröÙe, Const. als Dioxymethylthiazol 53; Unters. 634.
 Senkgruben: Desinfection 2738.
 Sennit: Identität mit β -Pinnit 2048.
 Serehkrankheit: Vork., Wirk. gegen Zuckerrohrkultur 2756.
 Serin: Vork. im Aalblut 2163.
 Serpentin: Zersetzungsprodukte 444 f.
 SerumeiweiÙ: Bild. im Darm 2140; Verh. beim Kochen mit Essigsäure 2485; Best. neben Hydropisin 2486.
 Serumfibrinogen: Vork. 2160.
 Sesamöl: Anal. 2120; Verh. gegen Salzsäure, Nachw. im Olivenöl 2500; Nachw. im Mandelöl 2501; Verh. gegen Silbernitrat 2503; Verh. gegen Reagentien 2503 f.; Nachweis von Baumwollsaamenöl 2507; Unters. der Fettsäuren 2828; Säuregrad 2829.
 Sesquiterpen: Rotationsvermögen seiner Derivate 736; Vork. 2125, 2126.
 Sèvres-Porcellan: Darst., Geschichte 2693.
 Sherryweine: Anal. 2560.
 Shoya: Zus., Anw. 2807.
 Sicherheitsdynamit: Darst. 2678.
 Sideronatrit: Zus. 468.
 Siedepunkt: Anw. zur Molekulargewichtsbestimmung von Lösungen 140, 140 f.; Apparat zur Best. 2587.

- Siegellack: Darst. 2835.
 Siennaerde: Unters., Zus. 2848.
 Signallicht: Zus. 2822.
 Silber: Darst. von Krystallen 4; Verh. gegen Chlorwasserstoff (chem. Gleichgewicht) 67; Oecludierung von Sauerstoff 104; elektrochemisches Aequivalent 266 f.; Beginn der Lichtemission des glühenden 310; Occlusion von Sauerstoff in metallischem 577 f.; allotropische Modificationen 578 ff.; lösliche Modification 579 f., 581 f.; unlösliche Modification 580 f., 582 f.; gold- und kupferfarbige Modification 581, 582 f.; Darst. von verschieden gefärbtem 583 f.; Bild. von Ring- und Curvensystemen durch Jod auf allotropischem 586; Darst. einer Verb. mit Silicium 589 f.; Reduction des Nitrats in Pflanzenzellen 2082; Anw. bei Veraschungen 2307, 2376; Anw. in der Bleianal. 2410; Einfluss auf die Kupferbest. 2416; Abscheid. durch Elektrolyse 2421; Nachw., Best. im Blei 2423; volumetrische Best. 2424; Bruchbelastung bei verschiedenen Temperaturen, Gewg. 2606, 2607; Gewg. aus Werkblei, aus Erzen, Reinigung 2624.
 Silbercarbonylferrocyanür: Darst., Eig. 620.
 Silbererze: Verhüttung 2606, 2607.
 Silberhyperoxyd: Verh. gegen Ueberschwefelsäure 386.
 Silberoxychlorid: Bild. bei der Einw. von Licht auf Silbersalze 584 f.
 Silberoxyd: zersetzende Wirk. auf Thioschwefelsäure resp. auf thioschwefels. Natrium 370.
 Silbersalze: Reduction durch Pflanzenzellen 2093.
 Silberultramarin: Darst., Einw. von Jodnatrium, Zus. 2847.
 Silicate: Unters. der Formeln 18; Best. des Wassergehaltes 2326; Entfernung der Kieselsäure 2379; Verh. gegen Phosphorsalz 2380; Best. des Titans 2393; siehe kiesel-säure Salze.
 Silicium: Einw. von Schwefelkohlenstoff 340; Darst. aus Kieselsäure mittelst Magnesium 432 f.; Verb. mit Platin, Gold und Silber 589 f., mit Quecksilber 590; Einfluss auf die Phosphorbest. im Eisen 2355; Best. im Eisen 2356; Best. im Kryolith 2380; Best. im Eisen, in Ferrosilicium 2381; Anw. zur Reinigung von Eisen 2613; Einfluss auf die Eig. von Stahl und Eisen 2616.
 Siliciumbromoforn: Darst., Eig., Verh. 435.
 Siliciumchloroforn: Darst., Verh. 433 f.; Darst. aus Siliciumeisen 436.
 Siliciumgold: Darst., Eig. 590 f.
 Siliciumkupfer: Gewg. 2609; Darst. 2628.
 Siliciummagnesium: Bild. bei der Einw. von Magnesium auf Kieselsäure 432.
 Siliciummessing: Anal., Zus. 2627.
 Siliciumsilber: Darst., Eig. 590.
 Siliciumtetraphenyl: Unters. 1945; Isomorphismus mit Zinn- und Bleitetraphenyl 1957.
 Siliciumverbindungen, organische: Darstellung 1943 f.
 Silicoameisensäure: Darst., Eig., Verh. 434.
 Silicotetra- α -naphtylamid: Darst., Eig. 1945.
 Silicotetra- β -naphtylamid: Darst., Eig. 1945.
 Silicotetraphenylamid: Darst. 1943; Eig., Krystallf. 1944.
 Silicotetra- o -tolylamid: Darst. 1944; Eig. 1945.
 Silicotetra- p -tolylamid: Darst., Eig. 1944.
 Silofuttermittel: Zers. organischer Ammoniakverbindungen 2728.
 Sinalbin: Zersetzungsproducte 1711.
 Sinalbinsenöl: Const. 1716.
 Sinapis: Best. des Kohlenstoffs im Senföl 2379.
 Skatol: Anw. zum Nachw. von Propionaldehyd 1553 (Anm.); Vork. in *Celtis reticulosa* 2104; Bildung bei Rauschbrandbacillen-Gährung 2214; Umwandl. des Stickstoffs in Ammoniak 2316.
 Skatolamidoessigsäure: Vork. im Eiweißmolekül 2213.
 Skatolessigsäure: Bildung aus Eiweiß 2070; Bild. bei der Eiweißzers., Eig., Einw. von Kaliumnitrit 2212.
 Skutellaria lanceolaria: Vork. von Skutellarin 2104.
 Skutellarin: Vork. 2104.
 Smordan: Zus. der Schwefelwässer 2639.
 Soda: Verarbeitung der Cyanverbb. der Sodaschmelze auf Ammoniak 2649; Soda aus Kochsalz durch Elektrolyse 2653; Darst. 2653 ff.; Anw. von Coaks statt Kohle bei der Schmelze, Soda aus Kochsalz, Kohlensäure und Schwefelammonium 2654; Wiedergewinnung des Schwefels aus den Rückständen 2655; Ammoniak-Soda-

- proceß 2655 f.; Verwerthung der Chlorammoniumlaugen, Reinigung des Natriumdicarbonats 2656; siehe kohlen. Natrium, siehe auch Ammoniaksoda.
 Sodarückstände: Anw. zur Darst. von Schwefelwasserstoff, Cement 2646.
 Sodawasser: Bleigehalt 2623.
 Soda-Wetterdynamit: Anw., Eig. 2679; Zers. 2680 f.
 Sofa: Zus. der Quellwässer, Kujaahewo und Jukari-Banja 2632.
 Solanein: Vork., Darst. 2027; Eig. 2028; Vork., Zers. 2107.
 Solanidin: Bild. aus Solanin und Solanein 2027; Salze 2028; Bild. 2107.
 Solanin: Vork., Eig. 2027; Vork., Zers. 2107; Einw. von Ammoniumvanadinsulfat 2478; hornartiges Solanin siehe Solanein.
 Solaninzucker: Bild., Einw. von Salpetersäure, Phenylhydrazin 2027.
 Solanum tuberosum: Unters. 2107.
 Soldaini'sche Lösung: Anw. in der Zuckeranal. 2466; Zus. 2467.
 Soluble Phenyl: Zus. 2837.
 Solutio albuminatis ferri: Apparat zur Darst. 2586.
 Sonnenblumenöl: Nachw. von Baumwollsaamenöl 2507; Unters. der Fettsäuren 2829.
 Sonnenspectrum: Photographie des Ultraroth 2876.
 Sorbinose: Umwandl. in Trihydroxyglutarsäure 1847.
 Sorbinsäure (Parasorbinsäure): Affinitätsgröfse (elektrische Leitfähigkeit) 57.
 Sorbit: Verh. gegen Borax 1316; Vork., Erk. in Rosaceen, Eig., Verh. 1352; Einw. von Benzaldehyd 1353; Einw. von Jodwasserstoffsäure 2050, von schwefelsaurem Kupferoxyd - Ammoniak, Verb. mit Kupferoxyd 2460.
 Sorbose: Gährung 2197; Vergährung 2776.
 Sorghumzucker: Unters. 2047; Fabrication 2755.
 Spathglas: Darst. 2686.
 Speck: Unters., Verfälschung 2831.
 Spectralanalyse: spectrokopische Untersuchungen über die seltenen Erden, spectralanalytischer Nachweis von Spuren eines neuen Elementes, mathematische Spectralanalyse 316.
 Spectrograph: zwei Apparate 315.
 Spectrophotometer: Apparate 315; Anw. 2556.
 Spectrophotometrie: Anw. in der physiologischen Chemie 2555.
 Spectroskop: Anw. zur Best. seltener Erden 2393; Beschreibung 2587.
 Spectrum und Dahingehöriges siehe Licht resp. Spectralanalyse.
 Speichel: Gehalt an salpetriger Säure und Salpetersäure 2148; Unters. 2148 f.; Menge bei einzelnen Tiergruppen, diastatische Wirkungen, Vork. von Harnstoff, von Jod und Brom 2149; Anal. 2327; Nachw. von Nitriten 2345; Vork. von Fermenten 2776.
 Spermoderm: Unters. der Farbstoffe bei den Angiospermen 2094.
 Sperrylid (Platinarsenid): Vork., Krystallform, Anal. 588 f.; Krystallf. 589.
 Spiegeleisen: Best. des Mangans 2399.
 Spirituosen: Nachw. von Fuselöl 2443.
 Spiritus: Best. von Verunreinigungen 2579; Unters. der in ihm vorkommenden Verbb. 2579 f.; Reinigung 2580; Entfärbungspulver 2761; Darst. aus Topinambur 2768; Bericht über die Fortschritte in der Fabrikation etc. 2768 f.; Anw. im Gewerbe 2770; Unters. von Melassespiritus 2771; Imprägniren von Fässern 2771 f.; Entfernung von Hopfenharz, Reinigung von Denaturierungsmitteln, Anw. von Kartoffeln 2772; Reinigungsverfahren 2772, 2773, 2775; Best. des Fuselöls, der Aldehyde und Ketone 2773; Reinigung von üblen Gerüchen 2776; Reinigung und Gebalterhöhung ohne Destillation, Darst. aus stärke-mehlhaltigen Substanzen 2777; Reinigung und Rectification 2777 ff.; Reinigung durch Hydrogenisation 2778; Einw. auf Metalle, Verh. des denaturirten 2779; Best. von Aldehyd und Amylalkohol 2780.
 Spirituslampe: Beschreibung 2593, 2595.
 Spiritusmaische: Darst., Vergährung 2769; Unters. 2771.
 Spiritusschlempe: Anw. zum Verfüttern 2770; Verwerthung, Verfälschung 2775.
 Spitzöl: Jodabsorption 2509.
 Spodiumabfälle: Verwerthung 2721.
 Spree: Zus. des Wassers 2640 f.
 Sprenggelatine: Anw. in der Sprengtechnik, Eig. 2679.
 Sprengstoffe: Darst., Eig. 2677 ff.; hornartige 2682.
 Spritzflaschen: Beschreibung 2587.
 Spurstein: Anal. 2606.

- Stärke:** Molekulargewichtsbest. 137; Einw. von Wasserstoffsperoxyd, Verkleisterung 2063; Abbauprodukte 2064; Bild. aus Zucker 2083, aus Glycerin, Aethylenglycol, Methylol, Methylalkohol 2084, aus Saccharose 2108; Verdauung im Darmsaft 2150; Einw. von *Bacillus aethaceticus* 2197; Umwandl. durch Bakterien 2238; Ernährungsmitel für Schimmelpilze 2245; Umwandl. in Zucker durch künstliche Diastase 2288; Verh. gegen Permanganat 2316; Einw. von Kupferoxydammoniak 2459; Best. im Getreide 2460; Verb. mit Baryt 2460 f.; Best. im Dextrin 2461; Best. in der Kleie 2518; Verfälschung im Pfeffer 2520; Verzuckerung mit Salpetersäure 2766, mit Salzsäure, Darst. aus Kartoffeln, Weizen, Mais, Topinambur 2767; Ursache des Feuchtwerdens, Qualitätsunterschiede, Darst. aus Körnerfrüchten, Darst. mittelst Kohlenwasserstoffen, Verzuckerung 2768; Umwandl. in Maltose und Dextrin 2774; Kleisterbild. 2775; Umwandl. in Alkohol 2777.
- Stärke, lösliche:** Untersch. von anderen Kohlenhydraten 2097.
- Stärkesyrup:** Anw. von schwefeliger Säure bei der Fabrikation 2759; Zuckerbest. 2810.
- Stärkezucker** siehe Glycose.
- Stahl:** Schmelzp. 70; Elasticität 152; Best. des Kohlenstoffs 2302, des Phosphors 2353, 2355, von Aluminium 2389, von Chrom 2390; Aufstellung von Vergleichstypen 2398; Best. von Mangan 2399; Best. von Kupfer 2418; Gewg., mechanische Eig., Löthen, Schweißen, Schmelzen 2614; Härten, Unters. der Anlauffarben 2615; Einfluss eines Kupfergehaltes auf die Festigkeit 2618; Legirung mit Nickel 2627.
- Stahlaluminium:** Darst. 2611.
- Stahlmagnete:** Verh. bei wechselndem Mangangehalt 308.
- Stalagmometer:** Anw. in der Spiritusanalyse 2579 f.
- Staphylococcus pyogenes:** Einw. von Camphonitrophenol 1427.
- Stearin (Rindstearin, Oleostearin):** Vorkommen im Schweineschmalz, Jodzahl 2504; Best. in Fetten, Gehalt des Handelsstearins an Stearinsäure 2546; Beleuchtungswerth 2818; Anw. zur Darst. von Naphtalichtern 2823; sp. G., Ausdehnung 2832.
- Stearinkerzen:** Best. des Stearins 2546.
- Stearinsäure:** Vork. in *Lycopodium clavatum* 2123; Best. in Fetten 2546; Bild. aus Oelsäure 2604.
- Steben:** Zus. der Quellwässer 2636.
- Stechapfel:** Giftwirk. 2198.
- Steinkohlen:** Verbrennungswärme (Thompson'sches Calorimeter) 253; Best. des Schwefels 2525; Darst. von Ammoniak 2650; Bild. von Cyanverb. bei der Destillation 2662; Unters., Zus. 2814; Heizwerthbest., Vork. von fossilem Harz, Destillationsproducte, Zus. 2815; Schwefelbest. 2818.
- Steinkohlenbenzin:** Nachw. von ätherischen Oelen 2511.
- Steinkohlentheer:** Destillationsproducte, -apparate, der „freie Kohlenstoff“ im Theer 2836.
- Steinnüsse:** Gewg. von Semiose 2039; Gewg. von Aethylalkohol 2041; Vorkommen von Semiose 2086.
- Steinsalz:** Dielektricitätsconstante 264; Dichte und Brechungsindex 312; Dichte und Brechungsvermögen 313; Aetzfiguren, Zwillingsbildung 448; Vork., Eig. 2652; Anw. in der Technik 2653 ff.
- Sterculiagummi:** Untersch. von Traganth 2100.
- Sternanisöl:** Jodabsorption 2509; Verh. gegen Anilinsulfat 2514.
- Stickoxyd:** volumetrische Zus. (Vorlesungsversuch) 331 f.; Anw. zur Darst. von Stickstoffperoxyd, Eig. (Vorlesungsversuch) 332 f.; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 335; oxydirende Wirk. auf Wasserstoff 400; Verbrennung mit Ammoniak 400 f.; Darst. (Apparat) 401; Verb. mit Antimonpentachlorid, Darst. und Eig. dieser Verb., Verb. mit Wismuthchlorid, Eisenchlorid und Aluminiumchlorid, Eig. dieser Verb. 407; Einw. auf Bakterien 2241 f.; Bild., Nachw. 2345; Bild. bei der Elementaranal. 2425.
- Stickoxyde:** Unters. der Bild. bei der Verbrennung 347 ff.
- Stickoxydul:** Mischen mit gasförmiger Jodwasserstoffsäure (Vorlesungsversuch) 333; Einführung von feuchtem in gasförmige Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 335; Bild. aus Oxyamidofulfosäure 410; Einw. auf Bakterien 2241 f.

- Stickstoff:** Best. in Trinkwässern 78 f.; Partialdruck des Gemisches mit Kohlendioxyd 153; Uebergang des Spectrums in seine verschiedenen Formen 318; Beziehung zwischen magnetischem Drehungsvermögen und der Brechung von Stickstoffverbindungen 327; Vereinigung mit Sauerstoff durch Platin und durch langsame Oxydation des mit Wasserstoff reducirten Eisens 354 f.; Darst. mittelst Phosphor, Darst. aus Ammoniumnitrit, Apparat zur Darst. aus der Luft 399; Oxydation durch Ueberschwefelsäure 400; Verb. mit Kobalt 473; Fixirung im Ackerboden 2089; Assimilation 2090 f.; Best. im Dünger, in Futtermitteln 2306, im Wasser 2315, 2316, 2317, 2323; Vork. im Wasser 2321; Best. in Nitraten 2343 f., in Düngern 2344, im Wasser 2349 f., in organischen Verb. 2425 f., 2428 f., in halogenhaltigen organischen Verb. 2431, im Tabak 2494; Apparat zur Best. 2591; Umwandl. in Salpetersäure im Aether bei der Oxydation 2704; Fixirung im Boden 2704 ff.; Einfluß des Gypses und Thones auf die Conservirung im Boden 2705; Verlust bei der Zers. organischer Körper 2707; Anw. von Electricität bei der Fixirung 2706, 2707; Fixirung durch Leguminosen 2711; Gehalt verschiedener Wässer 2731 f.
- Stickstoffmethyl - Py - 3 - keto-chinaldin** siehe Methylchinaldon.
- Stickstoffperoxyd:** Darst. aus Stickoxyd, Demonstration der Lösl. in Wasser und der sauren Eig. (Vorlesungsver-such) 332 f.; Molekulargewicht 407.
- Stickstoffwolfram (Nitrid WN_2):** Bild. aus Wolframsäure 502.
- Stilben:** Unters. der Derivate 743; Bild. aus Diphenyltrichloräthan 772; Bild. aus Benzalazin 1095.
- Stilbendiamin:** Bild. als Reduc-tions-product des Amarins, Eig., Salze, Derivate 961 f.; Condensation mit Aldehyden 961 ff.; Verhalten gegen Nitrobenzaldehyd 962 f., gegen Salicylaldehyd, Erk. kleiner Mengen, Verh. 965.
- Stinkthier:** Vork. von Methylmercaptan 2216.
- Stockfisch:** Vork. von Aminen und Alkaloiden im Leberthran 2157.
- Stockholm:** Unters. der Luft 2325, des Leitungswassers 2635; Zus. der Milch 2748.
- Storax:** Nachw. im Perubalsam und Tolubalsam 2495.
- Storenine:** Nachw. im Perubalsam 2495.
- Stratepeit:** Vorkommen eines demselben ähnelnden Mangankiesels 498.
- Streumaterialien:** Anw. von Torf 2724; Anw. von Holzwolle 2725.
- Strohnitrocellulose:** Darst. 2679.
- Strontium:** Nachw. 2388.
- Strontiumhydroxyd:** Einw. auf Raffi-nose 2056; Anw. zur Wasserstoffdarst. 2631.
- Strontiumoxyd:** Einw. auf arsensaure Alkalien 420 f.
- Strontiumplumbat:** Darst., Eig. 2661.
- Strophantus glabre:** Vork. von Ouabain 2104.
- Strychnin:** Verb. mit Monochlordinitrophenol 866; Lösl. 1969; Einw. von Benzylchlorid 2023; Einw. auf den Speichel 2149; physiologische Wirk. 2192; Einw. von Ammoniumvanadin-sulfat 2478; Trennung von Brucin, Oxydation 2484; Unters. von Exalgin 2485.
- Strychnos Ignatii:** Unters. des Alkaloid-gehalts 2120.
- Styphninsäure:** Bild. 1411.
- Styphninsäure-Diäthyläther:** Bild. aus Euxanthon, Schmelzp. 1580.
- Styrol:** Bild. aus Phenylacetylen 617.
- Styrylamidoessigsäure (Phenyl- α -amido-crotonsäure):** Darst. aus Styrylhy-dantoïn, Eig. 696.
- Styrylbromid:** Darst., Einw. auf Na-triumphenylhydrazin 1273.
- Styrylhydantoïn:** Darst. aus Oleum Cassiae, Ueberführung in Styrylpsen-dohydantoïn, Aethylverb., Zers. mit Barythydrat, Acetylderivat 695 f.
- Styrylhydantoïnnäthoxylbromid:** Darst., Eig. 697.
- Styrylhydantoïnamid:** Darst., Eig., Ver-halten 697.
- Styrylhydantoïndibromid:** Darst., Eig., Verh. 697.
- Styrylhydantoïnhydroxylbromid:** Darst., Eig. 697.
- Styrylhydantoïnsäure:** Darst. aus Styryl-hydantoïn oder aus Styrylhydantoïn-amid, Silbersalz 696.
- Styryloxyessigsäure (Phenyl- α -oxycro-tonsäure):** Darst., Eig. 696.
- Styrylphenylhydrazin:** Darst., Eig. 1373; Oxydation 1274.

- Styrylpseudohydantoin: Darst., Eig. 695.
 Styrylpseudohydantoin - Aethyläther: Darst., Eig. 696.
 Styrylpseudohydantoinbromid: Darst., Eig. 697.
 Subhalogenürsilber: Const. der Photosilbersalze als Verbb. von Halogensilber mit Subhalogenür, Bild. bei der Einw. des Lichtes auf Silbersalze 584 f.
 Sublimat siehe Chlorquecksilber (Chlorid).
 Substanzen, stickstoffhaltige: Vork. in Trauben 2110.
 Substitution: Anw. als Grundbegriff der chem. Vorgänge 17.
 Succinanil: Bild. 1090.
 Succinanilsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
 Succindihydrazon: Darst., Eig. 798.
 Succindimethylamid: Einw. von Salpetersäure 609.
 Succinendiamidoxim: Nomenclatur 1190; Darst. 1228; Salze, Eig., Kristallform, Benzoylverb. 1229; Einw. von Essigsäureanhydrid, von Jodäthyl, von Kaliumcyanat 1230.
 Succinendiamidoximdiäthyläther: Darstellung, Eig. 1230.
 Succinendiazoximdibenzyl: Darst., Eig. 1229.
 Succinendiuramidoxim: Darst., Eig. 1230.
 Succinenimidodioxim: Darstellung, Eig., Verh., Salze, Benzoylverb., Einw. von Essigsäureanhydrid 1231.
 Succinimid: Verh. gegen Brom 1770.
 Succinthonursäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
 o - Succintoluidsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
 p - Succintoluidsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
 Succinursäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
 Succinyläthylphenylhydrazin: Darst., Einw. von Kalilauge 1270.
 Succinylchlorid: Unters. 2601, 2603.
 Succinylornsteinsäure: Darst., Verh. 1742.
 Succinylornsteinsäure - Aethyläther: Verh. gegen Benzamidin 834, gegen Hydroxylamin 1649 f.; Erk. der Desmotropie 1750; Verh. gegen Phosphorpentachlorid 2602.
 Succinylpropionsäure: Bild. 1743.
 Succinylphenylhydrazin: Schmelzpunkt 1294.
 Süßmais: Darst. von Bohrzucker 2055.
 Süßwein: Unters. 2559; Best. des Glycerins, der Phosphorsäure 2562.
 Sul: Zus. des Ottilienquellwassers 2631.
 o - Sulfaminbenzoösäure: Isomerie mit o - Benzaminsulfosäure 1872; Bild. 2458.
 p - Sulfaminbenzoösäure: Vork., Verh. gegen Salzsäure 1875; Vork., Nachw. im Saccharin 2458.
 o - Sulfaminbenzoösäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1878.
 o - Sulfaminbenzoösäureanilid: Darst., Eig. 1879.
 o - Sulfaminbenzoösäure - Methyläther: Darst., Eig. 1878.
 o - Sulfaminbenzoösäure - Propyläther: Darst., Eig. 1879.
 o - Sulfaminbenzoösäure-o-toluidid: Darstellung, Eig. 1879.
 o - Sulfaminbenzoösäure-p-toluidid: Darstellung, Eig. 1879.
 m - Sulfamincuminsäure: Darst., Identität mit α -Sulfamin-p-propylbenzoösäure 1904.
 m - Sulfamincuminsäureamid: Bild. 1903; Verh. gegen Kalilauge 1904.
 Sulfaminpropylbenzamid: Darst., Eig., Verh. gegen Kalilauge 1904.
 α -Sulfamin-p-propylbenzoösäure: Const. 1904.
 β -Sulfaminpropylbenzoösäure: Darst., Eig. 1904; Const. 1905.
 Sulfanilsäure: Verh. gegen salpetrige Säure 865; Einw. von Brom 1896; Anw. in der Anal. 2345, in der Färberei 2844.
 Sulfate: Best. der Schwefelsäure 2389 f.; siehe die entsprechenden schwefels. Salze.
 Sulfatokobaltammoniumsalze siehe die entsprechenden schwefelkohlens. Kobaltammoniumsalze.
 Sulfide: Phosphorescenz für Erdalkalisulfide 321; Nachw. 2331; Best. 2334 f.
 Sulfidgrün siehe Tetramethylindaminsulfid.
 Sulfine: Gewg. 1330 f.
 Sulfverbindungen: Umlagerungen derselben 1331 ff.; Darst. aus Alkoholjodiden und Schwefelmetallen 1333 f.
 Sulfobenzid: Bild. 1866.
 o - Sulfobenzosäure: Darst., Eig., Anhydrid, Einw. von Phosphorpentachlorid 1871; Einw. von Resorcin 1872; Bild. 1874; Darst. aus Saccharin, Einw. von Phosphorpenta-

- chlorid, Krystallf. 1875; Salze 1876 ff.; Darst. der Ester 1877 f.
- p-Sulfobenzoësäure: Bild. 1964.
- o-Sulfobenzoësäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1878.
- o-Sulfobenzoësäure-Aethyläther, saurer: Darst., Eig. 1878.
- o-Sulfobenzoësäure-Aethylmethyläther: Darst., Eig. 1878.
- o-Sulfobenzoësäureanhydrid: Bild., Einw. von Ammoniak 1871; Darst. 1875.
- o-Sulfobenzoësäurechlorid: Darst., Reduction 1870; Darst., Krystallf. 1877.
- o-Sulfobenzoësäure-Diäthyläther: Darstellung, Eig. 1878.
- o-Sulfobenzoësäure-Dimethyläther: Darst., Eig. 1878.
- o-Sulfobenzoësäure-Methyläther: Darst., Eig. 1878.
- o-Sulfobenzoësäure-Methyläther, saurer: Darst., Eig. 1877.
- o-Sulfobenzoës. Ammonium: Darst., Eig., Krystallf. 1876; Bild. 2458.
- o-Sulfobenzoës. Ammonium, saures: Darst., Eig. 1876.
- o-Sulfobenzoës. Baryum: Darst., Eig., Krystallf. 1875 f.
- o-Sulfobenzoës. Baryum, saures: Darst., Eig. 1876.
- o-Sulfobenzoës. Baryum-Aethyläther: Darst., Eig. 1878.
- o-Sulfobenzoës. Baryum-Methyläther: Darst., Eig. 1877.
- o-Sulfobenzoës. Calcium: Darst., Eig. 1876.
- o-Sulfobenzoës. Calcium, saures: Darst., Eig. 1876.
- o-Sulfobenzoës. Kalium: Darst., Eig. 1876.
- o-Sulfobenzoës. Kalium, saures: Darst., Eig. 1876; Vork., Nachw. im Saccharin 2458.
- o-Sulfobenzoës. Kupfer, neutrales: Darstellung, Eig. 1877.
- o-Sulfobenzoës. Magnesium: Darst., Eig. 1877.
- o-Sulfobenzoës. Silber: Darst., Eig. 1876 f.
- o-Sulfobenzoës. Silberammonium: Darstellung, Eig., Krystallf. 1877.
- o-Sulfobenzoës. Silber-Methyläther: Darst., Eig. 1877 f., 1878.
- Sulfocarbamins. p-Oxybenzylsenfö: Bild. 1715.
- Sulfocarbodiphenylin: Darst., Eig. 957.
- m-Sulfocuminsäure: Darst., Baryum-salze, Dichlorid 1903.
- m-Sulfocuminsäuredichlorid: Darst., Einw. von Ammoniak 1903.
- m-Sulfocumins. Baryum: Darst., Eig. 1903.
- m-Sulfocumins. Baryum, saures: Darst., Eig. 1903.
- Sulfocyanacetessigätheroxyd: Bild. 853.
- Sulfocyanaldehyde: Darst. 1464 f.
- Sulfofarbstoffe: Nachw. im Rothwein 2566.
- Sulfofluorescein siehe Fluoresceinsulfon.
- Sulfofuchsin: Nachw. im Rothwein 2565 f., 2567; Spectrum 2566.
- Sulfoharnstoff: Einw. auf gechlorte Acetessigester 850 ff.; Verh. gegen Dichloracetessigäther 853.
- Sulfoharnstoff $\text{CS}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_5(\text{NH}_2)_2\text{OS}$: Darst. aus Tetraamidobenzol 886.
- Sulfokohlens. Blei: Bild. bei der Einw. von Schwefelkohlenstoff auf Blei 341.
- Sulfonal: physiologische Wirk. 2183; therapeutische Wirk. 2192; Reactionen 2457; siehe Diäthylsulfondimethylmethan.
- Sulfonale: Bild. 2673.
- Sulfonazurine: Bild. 1910.
- Sulfonbenzylidensenfölessigsäure: Identität mit Benzylidenrhodaninoxysulfosäure 634.
- Sulfonbenzylidensenfölessigs. Natrium: Darst., Eig. 634.
- Sulfone: physiologische Wirk. 2183.
- Sulfonsäuregrün siehe Tetramethylindaminthiosulfonat.
- Sulfophenylazo - ac. - tetrahydro-1,5-amidonaphtol: Darst., Eig. 978.
- Sulfophenylazo - α - tetrahydronaphtylamin: Darst., Eig. 964.
- Sulfophenylazo - α - tetrahydronaphtylaminnatrium: Darst., Eig. 964.
- m-Sulfopropylbenzoësäure: Darst., Eig. 1904.
- m-Sulfopropylbenzoës. Baryum: Darst., Eig. 1904.
- Sulfopropylbenzoyldichlorid: Darst., Eig., Einw. von Ammoniak 1904.
- Sulfosäuren: Zersetzung mit Phosphorsäure und Wasserdampf 1865.
- α -Sulfotruixillsäuren: Darst., Eig., Unterschiede von p- und m-Monosulfosulfzimmtesäure, Verh. beim Schmelzen mit Aetzkali 1848.
- β -Sulfotruixillsäure: Darst., Untersch. von p- und m-Monosulfosulfzimmtesäure, Einw. von schmelzendem Kali 1848.
- m-Sulfosulfzimmtesäure: Eig. 1848.

- p-Sulfozimmtsäure: Eig. 1848.
 Sulfozinnsäure: Darst. und Verh. 530 ff.
 Sulfüre: Bild. durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Metalle 339 ff.
 Sulfurylhydroxyd siehe Ueberschwefelsäure.
 Sulfurylhyperoxyd siehe Ueberschwefelsäure.
 Sulukupfer: Unters. des Schmelzprocesses 2620.
 Superphosphate: Best. des Gehaltes an unlöslichen Phosphaten 2361; Anal. 2367; Anw. als Düngemittel 2717 f.
 Suppenconserven: Zus. 2808 f.
 Sylvestren: Rotationsvermögen seiner Verbb. 736.
 Sylvestren-Nitrobenzylamin: Rotationsvermögen 736.
 Sylvestren-Nitrol-Benzylamin: Eig., Chlorhydrat 734.
 Sylvin: Nachw. der pyroëdrischen Hemiëdrie durch Aetzfiguren 448.
 Syntonin: Bild. aus Eiweißkörpern 2142.
 Syphilis: benzoësaures Quecksilber als Gegenmittel 2191.
 Syrup: Best. der Asche 2477; Anal. 2758.
 Tabak: langsame Verbrennung desselben 615; Best. des Nicotins 2481 f.; Anal., Best. des Stickstoffs 2494.
 Tabakabfälle: Unters. 2811.
 Tafelleim: Best. der Klebkraft, Wassergehalt 2753.
 Talg: Jodabsorption 2505; Unters. auf Stearinsäure 2546; Säuregrad 2829; Zus., Brechungsexponenten 2831.
 Tanghinia venenifera: Vork. von Tanghinin 2031, 2104.
 Tanghinin: Vork., Eig. 2030, 2104.
 Tannenholz: Gewg. von Holzgummi 2066.
 Tannin: Darst. der Anilinderivate, Verh. gegen Benzoylchlorid 1658; Verh. gegen Permanganat 2316; Untersch. von Hämatin 2515; Eig. des Kupfersalzes 2516; Apparat zur Best. 2588; Darst. des Gallussäure-Methyläthers, Anw. zur Farbstoffbild. 2870; Tintenbereitung 2873; siehe Gerbsäure.
 Tantal: mikroskopischer Nachweis, Nachw. 2415.
 Tapeten: Best. des Arsens 2372.
 Tarconinmethylhydroxyd: Einw. von Baryumhydroxyd 1999.
 Tarnowitzit: Anal. 458.
 Tartrazinfarbstoffe: Bild. von Homologen 2857.
 Tartronsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 58 f.
 Tartronsäure-Aethyläther: Bild. 1698.
 Tata-Eiweiß: Zus. 2072.
 Taurin: Nachw. mit Chinon 2451.
 Taurocarbaminsäure: Bild. 782.
 Teigwaren: Unters. auf Farbstoffe, Nachw. von Alaun 2519.
 Telephoren: Bestandth. 2094.
 Telephorsäure: Vork. 2094.
 Tellur: Darst. des reinen aus Bohrtellur 98 f.; Atomgewichtsbest. durch Ueberführung in Dioxyd 99 f., durch Umwandl. des Dioxyds in das basische Sulfat 100, durch Synthese des Tellursilbers 100 f., des Tellurkupfers, des Tellurgoldes 101; Atomgewicht, Stellung im periodischen System 105; nichtelementare Natur desselben 106; Verh. gegen Selenensäure 391.
 Tellurdioxyd: Darst. zur Atomgewichtsbest. des Tellurs 99 f.; Anal. 101 f.
 Tellurkupfer: Synthese zur Atomgewichtsbest. des Tellurs 101.
 Tellursilber: Synthese zur Atomgewichtsbest. des Tellurs 100 f.
 Temperatur siehe Wärme.
 Teraconsäure: Verbrennungswärme 248.
 Terbium: Nachw. 2393.
 Terebinsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 61; Verbrennungswärme 248; Bild. 740.
 Terephthalaldehyd: Gewg. 1507.
 Terephthalsäure: Unters. der Reduktionsproducte 714; Lösl. 718; Darst. 1742.
 Terephthalsäure-Methyläther: Schmelzp. 718.
 Terpan: Unters., Darst., Eig., Salze 1369 ff.
 Terpan, chlorwasserstoffsäures: Darst. 1369; Verh. 1370.
 Terpan-Brom: Bild. 1370.
 Terpen, inactives: Darst. aus Pinus abies, Eig. 737.
 Terpenbromür: Darst. aus sibirischer Ceder, Eig. 738.
 Terpenderivate: Rotationsvermögen (Tabelle) 735 f.
 Terpene: Unters. 729; des Oeles vom Harze der Pinus abies, Unters. 737; Vork. von Rechtsterpen in der Ceder 738.
 Terpengruppe: Unters. der Isomerieverhältnisse 730.
 Terpenmonochlorhydrat: Schmelzp. 737.

- Terpentin: Nachw. im Lärchenterpentin 2515.
 Terpentin, venetianisches: Nachw. von gewöhnlichem Terpentin 2515.
 Terpentinöl: Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Unters. 2128; Jodabsorption 2509; Nachw. im Pfefferminzöl 2509, 2512; Nachw. in ätherischen Ölen 2511; Nachw. von Harzöl 2514; Anw. in der Weinanal. 2561, für Bleichflüssigkeiten 2842.
 Terpilen: Umwandl. in ein Menthen 742; Vork. 1370.
 Terpinenol, inactives: Vork. 1369.
 Terpinen - Nitrol - Benzylamin: Darst., Eig., Chlorhydrat 734.
 Terpinennitrosit: Verh. gegen Benzylamin 734.
 Terpinhydrat: Eig. 741.
 Terpinole: Unters. 1369 ff.
 Terpol: Vork. 1369.
 Terra di Sienna: Unters., Zus. 2848.
 Tetanin: Unters. 2192.
 Tetanusbacillus: Unters., Culturverfahren 2272; Eig. 2273.
 Tetraacetylamidotrioxynaphtalin: Bild. aus Trioxy- β -naphtylamin 1639.
 Tetraacetylchinasäure: Darst., Salze 1694.
 Tetraacetylchinasäure - Aethyläther: Darst., Eig., Krystallf. 1694.
 Tetraacetylchinas. Silber: Darst., Eig. 1694.
 Tetraacetylchinid: Const. 1694 f.
 Tetraacetyldiamidohydrochinon: Darst., Eig., Verh. 1627.
 Tetraacetyl- β -diamidoxanthon: Darst., Schmelzp. 1578.
 Tetraacetylmonochlor-p-diamidohydrochinon: Darst., Eig., Verh. 1625.
 Tetraacetyltetraamidobenzol: Darst., Eig. 890.
 Tetraacetyl-s-tetraamidobenzol: Darst., Eig. 886.
 Tetraacetyltetraphenylamidodimethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 900 f.
 Tetraacetyltetra-p-tolylamidodimethylen-o-phenylendiamin: Darst., Eig. 901 f.
 Tetraäthylindaminsulfid: Darst., Eig. 932; Darst. 2856 f.
 Tetraäthylindaminthiosulfonat: Darst. 932.
 Tetraäthylphloroglucin: Einw. von Brom 1437 ff.; Bild. 1439.
 Tetraäthylphloroglucinäthyläther: Bild. 1440.
 Tetraäthylphosphoniumbromid: Einw. von Bromdampf 1960.
 Tetraäthylphosphoniumchlorid: Einw. von Chlor 1961.
 Tetraäthylphosphoniumdibromjodid: Darst., Verh. gegen Ammoniak 1960.
 Tetraäthylphosphoniumdichlorjodid: Darst., Eig. 1960.
 Tetraäthylphosphoniumheptabromid: Darst., Eig. 1960.
 Tetraäthylphosphoniumjodid: Einw. von Brom und Chlor 1960.
 Tetraäthylphosphoniumsalze: Darst. 1962.
 Tetraäthylphosphoniumtetrabromjodid: Darst., Eig. 1960.
 Tetraäthylphosphoniumtetrachlorjodid: Darst., Eig., Einw. von Wasser oder Alkohol 1960.
 Tetraäthylphosphoniumtribromid: Darstellung, Eig. 1961.
 Tetraäthylphosphoniumtrichlorid: Darstellung, Eig. 1961.
 Tetraäthylrosamin: Darst. 911.
 Tetraäthylthioninchlorid: Darst. des Zinksalzes 933; Darst. 2857.
 s-Tetraamidobenzol: Unters., Derivate 886.
 Tetraamidobenzol, benachbartes: Darstellung, Verh., Condensationsprodukte 890.
 Tetraamidodiphenazin: Darst., Salze, Tetraacetylderivat, Verh. 889.
 Tetraamidoditolymethan: Darst. 2859; Benzoflavinbild. 2860.
 Tetraamidooxypentol: Darst. von Salzen 1189 f.
 Tetraamido- α -pyrokresoloxyd: Darst., Eig. 1443.
 Tetraazodiphenyl: Combination mit β -Naphtylamin, Disulfosäure, mit Diazobenzolsulfosäure, α -Diazonaphtalinsulfosäure 2865, mit α -Naphtoldisulfosäure, mit Salicylsäure und Tetraazofarbstoffen 2867, mit Dihydroxytoluol, mit Diazoamidokörpern 2865, mit Resorcinazofarben 2867.
 Tetraazodiphenylsulfon: Darst., Eig., Reduction, Farbreaktionen 1908.
 Tetraazoditolyl: Darst. von Azofarbstoffen mit Kresolcarbonsäure und Tolylendiaminsulfosäure, mit α -Amidonaphtalin-s-disulfosäure 2866, mit α -Naphtoldisulfosäure 2867.
 Tetraazofarbstoffe: Darst. aus α -Diamidobenzhydrol, aus α -Diamido-

- benzophenon, aus Diamidobenzophenon und α -Naphtol, aus Diamidobenzophenon und Resorcin 1566; Darst. 2666, 2667, 2864 f., 2867 f.
- Tetraazostilben: Darst. von Tetraazofarbstoffen mit α -Naphtol-*s*-disulfosäure, mit β -Naphthylamindisulfosäure R 2868.
- Tetrabenzoyldiphenylenamidomethylen-*o*-phenylendiamin: Darst., Eig. 896.
- Tetrabenzoyldiresorcin: Darst., Eig. 1389.
- Tetrabenzoyldi-*p*-tolylamidomethylen-*o*-phenylendiamin: Darst., Eig. 898 f.
- Tetrabenzoylerythrit: Darst., Eig. 1357.
- Tetrabenzoyllävulose: Darst., Eig. 1357.
- Tetrabenzoyltetraphenylamidodimethylen-*o*-phenylendiamin: Darst., Eig. 901.
- Tetrabenzoyl-(1,2,4,6)-Triamidophenol: Darst., Eig. 1657.
- Tetrabenzyl-*m*-phenylendiamin: Darst. 884.
- Tetrabenzyl-*p*-phenylendiamin: Darst., Eig., Verh. 883.
- Tetrabromacenaphten: Darst., Eig. 749.
- Tetrabrom-*n*-äthylpyrrol: Schmelzp., Verh. gegen Salpetersäure 800 f.
- Tetrabrombrasilein: Darst. 2102.
- Tetrabrom-*p*-diäthylbenzol: Eig. 728.
- Tetrabromdiantipyrinessigsäure: Darst., Eig. 693.
- Tetrabromdibenzylketon: Darstellung, Schmelzp., Verh. gegen Wasser, Einw. von Phenylhydrazin 1586.
- Tetrabromdinitrobenzol: Reactionen mit Natriumacetessigäther, Rhodankalium, Ammoniak, Anilin, Natronlauge 762.
- Tetrabrom-*p*-methyldeoxybenzoïn: Darst. 1590.
- Tetrabromresazurin: Darst. 1435.
- Tetrabromresazurinnatrium: Darst., Eig. 1435.
- Tetrabromresorufin: Darst., Eig. 1435, 1436.
- Tetrabromresorufinnatrium: Eig. 1436.
- Tetrabromtetraketohexamethylen: Constitution der Bromanilsäure 1632.
- Tetrabromurethan: Bild. aus Bromanilsäure 1632.
- Tetrachloraceton: Einw. auf Phenylhydrazin 1288 f.; Bild. aus Phloroglucin 1525 f.; Eig., Verh. gegen Phenylhydrazin 1526; Gewg. aus *s*-Triamidophenol 1527 f.; Einw. von Phosphorpentachlorid, von Ammoniak 1528, von Blausäure 1529, von Phenylhydrazin 1531 f.
- Tetrachloracetonammoniak: Darstellung, Lösl., Schmelzp., Zers. 1528.
- Tetrachloracetoncyanhydrin: Krystallf. 624.
- s*-Tetrachloracetoncyanhydrin (Tetrachlormonooxyisobuttersäurenitril): Darst., Schmelzp., Lösl. 1529.
- Tetrachloracetonhydrat: Bild. 1388 f.; Gewg. aus Phloroglucin 1526, aus *s*-Triamidophenol, Krystallf. 1528, 1532.
- s*-Tetrachloracetonhydrat: Einw. von Benzolsulfinsaurem Natrium 1587.
- Tetrachloranisol: Darst., Eig., Verh. 1400 f.
- Tetrachlor-*o*-benzochinon: Einw. von Chlor 1385 f.
- Tetrachlorbenzol: Bild. 1867.
- Tetrachlorbenzol, symmetrisches: Bild. aus Anisol 762.
- (1,2,4,5)-Tetrachlorbenzol: Einw. von Schwefelsäure 1867.
- Tetrachlor-*p*-brombenzoesäure: Darst., Eig. 766.
- Tetrachlor-*p*-bromtoluol: Gewg., Eig., Oxydation 766.
- s*-Tetrachlordiacetyl: Unters. 1541 ff.; Einw. von *o*-Phenylendiamin 1542, von Aethylendiamin, von Ammoniak 1543, 1546, von Blausäure 1544.
- Tetrachlordiacetyldicyanhydrin (Tetrachlordimethyltraubensäurenitril): Darst., Lösl., Schmelzp. 1544.
- Tetrachlordiacetyl - Dicyanhydrin - Diacetat: Darst., Schmelzp., Lösl. 1545.
- Tetrachlordiacetylglyoxylsäurehydrat: Darst., Eig., Verh. 1630.
- Tetrachlordiacetylmonocyanhydrin: Darst., Schmelzp., 1544 f.
- Tetrachlordiacetylphenylhydrazin: Constitution, Verh. 1542.
- Tetrachlordibromaceton: Bild. 1629.
- Tetrachlordiketoadipinsäure - Aethyläther: Entstehung 1748.
- Tetrachlor- α -diketohydronaphtalin: Darst., Eig. 1596; Unters. der Spaltungsproducte 1596 ff.
- Tetrachlordiketopentamethylenoxycarbonsäurehydrat: Darst., Eig. 1629; Reduction 1630.
- Tetrachlordiketopentamethylenoxycarbons. Ammonium: Darst., Eig. 1629.
- s*-Tetrachlordimethylchinoxalin: Darst., Schmelzp., Lösl., Krystallf. 1542 f.
- Tetrachlordimethyltraubensäure; versuchte Darst. 1545.

- Tetrachlordimethyltraubensäureamid:
 Darst., Schmelzp., Lösl. 1546.
 Tetrachlordimethyltraubensäureimid
 (Tetrachlordimethylweinsäureimid):
 Darst., Schmelzp., Lösl. 1545; Bild.
 1546.
 Tetrachlordimethyltraubensäurenitril
 siehe Tetrachlordiacetyldicyanhydrin.
 Tetrachlordimethylweinsäureimid siehe
 Tetrachlordimethyltraubensäureimid.
 s - Tetrachlordiphenylrhodamin: Darst.
 2861.
 Tetrachlor - o - ditolylrhodamin: Darst.
 2861.
 Tetrachlor - p - ditolylrhodamin: Darst.
 2861.
 Tetrachlorhydrochinon: Verh. des Na-
 trium-salzes 607.
 Tetrachlor- β -ketonaphtalin: Darst., Eig.,
 Verb. mit Hexachlor- β -ketohydro-
 naphthalin 1421; Krystallf. der Verb.
 1422.
 Tetrachlormethylenphtalyl (Tetrachlor-
 methylphtalid): Darst., Eig., Verh.
 1599 f.
 Tetrachlormethylphtalid: Darstellung,
 Schmelzp., Lösl., Spaltung 1599 f.
 s - Tetrachlormonooxyisobuttersäure:
 Darst., Lösl., Schmelzp. 1530 f.
 s - Tetrachlormonooxyisobuttersäure-
 amid: Darst., Schmelzp., Lösl.
 1529 f.
 Tetrachlormonooxyisobuttersäurenitril
 siehe s - Tetrachloracetonycyanhydrin.
 s-Tetrachlormonooxyisobutters. Kalium:
 Darst., Lösl. 1531.
 Tetrachlorphenol: Bild. 1401.
 Tetrachlorphtalsäureanhydrid: Einw.
 auf Monophenyl- und Monotolyl-m-
 amidophenol, auf Dimethyl- und Di-
 äthyl-m-amidophenol 2861.
 Tetrachlortetraäthylrhodamin: Darst.
 2861.
 Tetrachlortetramethylrhodamin: Darst.
 2861.
 ar. Tetrahydro - α - äthyl-naphtylamin:
 Darst., Eig., Salze, Nitrosoderivat
 989 f.; Oxydation 990 f.
 Tetrahydro - p - äthyl-naphtylendiamin:
 Darst., Eig., Oxydation 990.
 Tetrahydro-1,5-amidonaphtol: Darst.,
 Eig., Salze, Paarung mit Diazobenzol-
 sulfosäure 977.
 ac. Tetrahydro-1,5-amidonaphtylazo-
 β -naphtylamin: Darst., Eig. 977.
 ac. Tetrahydro-1,5-amidonaphtylhydr-
 azin: Darst., Eig. 979.
 ac. Tetrahydro-1,5-amidonaphtylsulfo-
 carbamins. ac. Tetrahydronaphtylen-
 diamin: Darst., Eig. 975.
 Tetrahydro-p-brom-o-toluchinolin: Dar-
 stellung, Eig. 1034.
 Tetrahydro - p - brom - o - tolunitrosochi-
 nolin: Darst., Eig. 1035.
 Tetrahydrocarbazolmonocarbonsäure:
 Darst., Eig. 1741.
 Tetrahydrochininsäure: Darst. des
 Chlorhydrats, Acetylderivat, Verh.
 1027 f.
 Tetrahydrochinolin: Umwandlung in
 Chinolin 1030; versuchte Reduction,
 Carbonat 1051.
 Tetrahydrochinon siehe p-Diketohexa-
 methylen.
 ac. Tetrahydro-1,5-diacetylamidonaph-
 tol: Darst., Eig. 978.
 ac. Tetrahydro- β -diäthyl-naphtylamin:
 Darst., Eig., Salze 997.
 ar. Tetrahydro- β -diäthyl-naphtylamin:
 Darst., Eig., Verh., Chlorhydrat
 997.
 Tetrahydrodicollidin: Bild. 604.
 Tetrahydro - (1,4) - dimethyl - (2,3) - di-
 phenylpiazin: Bild. des Jodhydrats
 1078.
 ar. Tetrahydro- α -dimethyl-naphtylamin:
 Darst., Eig., Verh. gegen p-Diazo-
 benzolsulfosäure, Salze, Derivate,
 Oxydation 991.
 ac. Tetrahydrodimethyl- β -naphtylamin:
 Darst., Eig., Salze 988.
 ar. Tetrahydrodimethyl- β -naphtylamin:
 Darst., Eig., Salze, Oxydation 987.
 ar. Tetrahydro- α -dimethyl-naphtylamin-
 Methyljodid: Darst., Eig. 991.
 Tetrahydrodioxyterephthalsäure: Darst.
 aus p-Dioxyterephthalsäure - Aethyl-
 äther, Eig., Salze, Ester 1649.
 Tetrahydrodioxyterephthala. Silber: Dar-
 stellung, Eig. 1649.
 Tetrahydrodiphenylphenanthrolin: Bild.
 880.
 Tetrahydroharmin: Darst., Eig. 2024;
 Nitrosoverb. 2025.
 Tetrahydromethylfurfuran (γ -Pentylen-
 oxyd): Darst. 1334 f.
 ac. Tetrahydromonoäthyl - β - naphtyl-
 amin: Darst., Eig., Salze 983 f.
 ar. Tetrahydromonoäthyl - β - naphtyl-
 amin: Darst., Eig., Salze, Oxydation
 985 f.
 Tetrahydromonobromchinolin: Darst.
 des Chlorhydrats 1030.
 Tetrahydronaphtalin: Darst., Eig., Sulfo-
 säure, Oxydation, Absorptionsspectra
 der Derivate 988.

- α - Tetrahydronaphtalindiazochlorid: Darst., Eig., Verh. 964 f.
 Tetrahydronaphtalindicarbonsäure - Di-äthyläther: Krystallf. 1815.
 α -Tetrahydronaphtobenzylamin: Verh. gegen Phenylcyanat, Const. 999 f.
 β -Tetrahydronaphtobenzylamin: Derivate, Oxydation, Const. 998 f.
 Tetrahydro - β - naphtobenzylthiocarbamins. Tetrahydro- β -naphtobenzylamin: Darst., Eig., Verh. 998 f.
 α -Tetrahydronaphtoämid: Darst., Eig. 966.
 α -Tetrahydronaphtoessäure: Darst., Eig., Salze 966.
 α -Tetrahydronaphtoës. Silber: Darst., Eig. 966.
 α - Tetrahydronaphtoëthioamid: Darst., Eig. 966.
 α -Tetrahydronaphtol: Bild. 965, 966.
 α - Tetrahydronaphtonitril: Darst. 966.
 α - Tetrahydronaphtylamin: Unters. 964 ff.
 Tetrahydro- α -naphtylamin: Const. der Isomeren 969.
 ac. Tetrahydro- α -naphtylamin: Darst., Eig., Salze, Oxydation 980.
 Tetrahydro- β -naphtylamin: Const. der Isomeren 969.
 Tetrahydro - β - naphtylamine, alicyclische: mydriatische Wirk. derselben 971.
 α - Tetrahydronaphtylazo - α - naphtylamin: Darst., Eig. 965.
 α -Tetrahydronaphtylazoresorcin: Darst., Eig. 965.
 ac. Tetrahydro - o - naphtylendiamin: Darst., Eig., Verh., Chlorhydrat 994.
 ar. Tetrahydro - o - naphtylendiamin: Darst., Eig., Verh., Salze, Oxydation 993 f.
 ar. Tetrahydro - p - naphtylendiamin: Darst., Eig., Verh., Oxydation 995 f.
 ac. 1, 5 - Tetrahydronaphtylendiamin: Darst., Eig., Salze 971 ff.; Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 975; Verh. der Diazoverb. 977.
 α -Tetrahydronaphtylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 967.
 Tetrahydro - p - nitroso- α -äthylnaphtylamin: Darst., Eig., Reduction 990.
 Tetrahydrooxyterephthalsäure: Darst., Eig., Verh. 1780 (Anm.).
 Tetrahydrophenyloxyketochinazolin: Darst., Eig. 834.
 Tetrahydrophthalsäuren: Krystallf. von vier isomeren 1731.
 Tetrahydroreten: Bild. 744.
 Δ^1 - Tetrahydroterephthalsäure: Unters. 717.
 Δ^2 - Tetrahydroterephthalsäure: Darst., Const., Umwandl. in die Isomeren, Reduction 717 f.; Darst., Eig., isomere, Salze 720.
 Δ^3 - Tetrahydroterephthalsäure - Methyläther: Darst., Eig., Verh. 721.
 Tetramercuriammoniumchlorid siehe Chlortetraquecksilberammonium.
 Tetramethoxydiphenylthioharnstoff: Darst., Eig. 1414.
 Tetramethyläthylen: Verh. gegen Chlor 708.
 Tetramethylaldin (Dimethylketin): Bild. 896.
 Tetramethylammonium: Darst. von Salzen 795.
 Tetramethylapionol: Darst., Eig. 1428.
 Tetramethylbenzidin: Bild. aus Dimethylanilin 915.
 Tetramethylbernsteinsäure: Unters. 2800.
 Tetramethyldiamidobenzhydrol: Ueberführung in Leukobasen 747; Bild. aus Tetramethyldiamidobenzophenon, Lösl., Schmelzp., Krystallf. 1569 f.; Einw. von salz. Anilin 1571 f.
 Tetramethyldiamidobenzhydrol - Jodmethyl: Darst., Lösl., Schmelzp. 1570.
 Tetramethyldiamidobenzophenon: Ueberführung in Farbstoffe 747; Einw. von salpetriger Säure 1566 f.; Reduction, Einw. von Benzoylchlorid 1569; Unters. der Derivate 1569 f.; Einw. von Zinkstaub 1570 f., von Brom, Nitrierung 1571; Einw. von Phenyl- α -naphtylamin und Phosphoroxychlorid 1572 f., von Methylphenyl- α -naphtylamin und Phosphoroxychlorid 1573.
 Tetramethyldiamidobenzophenon - Ammoniumhydrat: Darst. 1569.
 Tetramethyldiamidobenzophenon - Jodmethyl: Darst., Schmelzp., Lösl. 1569.
 Tetramethyldiamidodiphenylaminthio-sulfosäure: Darst., Eig. 928.
 Tetramethyldiamidodiphenylmethan: Bild. aus Tetramethyldiamidobenzophenon, Schmelzp., Siedep. 1570 f.
 Tetramethyldiamidomononitrobenzophenon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1571.
 Tetramethyldiamidotetrabrombenzophenon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1571.
 Tetramethyldichinoxalin: Darst., Eig. 887.

- Tetramethyldihydropyridin: Einw. von Jodmethyl 818 f.
 Tetramethyldiphenylin: Darst., Eig., Krystallf., Pikrat 958.
 Tetramethyldiphenylin - Dijodmethyl: Darst., Eig. 959.
 Tetramethyldiphenylin - Jodmethyl: Darst., Eig. 958.
 Tetramethylenbromid: Darst. 758.
 Tetramethylen-diamin: Darst. aus Pyrrol, Eig., Salze 798; Vork. im Harn 2179.
 Tetramethylindaminsulfid: Darst., Eig., Doppelsalze, Verh., Leukobase 930; Darst., Umwandl. in Methylenblau 2856.
 Tetramethylindaminthiosulfonat: Darstellung, Eig. 928 f.; Verh. gegen Wasser 930.
 Tetramethylindol: Darst., Eig., Methylierung 805.
 $\alpha\beta$ -3,4-Tetramethylindol (Pr, 2, 3, B-, 3, 4 - Tetramethylindol): Bildungs-gleichung 805.
 Tetramethyl-p-phenyldiamin: Anw. zum Nachw. von Ozon 347.
 Tetramethyl-p-phenyldiaminmercaptan-Zink: Darst., Verh. 926.
 Tetramethyl-p-phenyldiaminthio-sulfonsäure: Darst., Eig., Reduction 926.
 Tetramethylpyrocoll: Molekularge-wichtsbest. 134.
 m-Tetramethylpyrocoll: Darst., Verh. 802.
 Tetramethylpyrrolylpyrrol: Darst., Eig. 803.
 Tetramethylpyrrolylpyrrolmonocarbon-säure: Darst., Salze 802.
 Tetramethylpyrrolylpyrrolmonocarbon-säure-Methyläther: Darst., Eig. 802; Krystallf. 803.
 Tetramethylpyrrolylpyrrolmonocarbons-Baryum: Darst., Eig. 802.
 Tetramethylrosamin: Darst., Eig., Salze, Verh. 910 f.
 m-Tetramethylstilben: Bild. aus m-Di-xyliltrichloräthan 772.
 Tetramethyltetraphenylamidodimethylen-o-phenyldiamin: Darst., Eig. 900.
 Tetramethyltriamidobenzophenon: Dar-stellung, Schmelzp., Lösl. 1571.
 Tetramethyltriamidotriphenylmethan: Verh. gegen Glycerin und Nitrobenzol 747 f.; Const., Darst., Schmelzpunkt, Lösl. 1572.
 Tetramethyltriamidotriphenylmethan, isomeres: Umwandl. in ein Chinolin-derivat 748.
 Tetramethyltriamidotriphenylmethan-Jodmethylat: Darst., Schmelzp., Lösl., Isomerie mit p-Leukanilin-jodmethylat 1572.
 Tetranitrocellulose: Bild. aus Pyroxylin 2840.
 Tetranitro-p-dioxydiphenyltrichlor-äthan: Darst., Eig., Salze 1442; Darst. der Reductionsproducte 1442 f.
 Tetranitronaphtochinaldin: Darst., Eig. 1047.
 Tetranitro-o-oxaltoluid: Darst., Eig., Const. 867.
 Tetranitro-p-oxaltoluid: Darst., Eig., Const. 867.
 Tetranitrophenylmethylnitramin: Dar-stellungsmethode, Eig., Verh. 907 f.; Const. 909.
 Tetranitrosodiphenylamidomethylen-o-phenyldiamin: Darst., Eig. 897.
 Tetranitrosodi-p-tolylamidomethylen-o-phenyldiamin: Darst., Eig. 899.
 Tetranitrotetraphenylpyrrol: Darst., Schmelzp., Lösl. 1592.
 Tetraoxyäthylbenzid: Condensation mit Glycerin und o-Nitrophenol 1052.
 s-Tetraoxybenzol: Bild., Const. 1747 f.
 Tetraoxybenzophenon: Const. der Euxanthonsäure 1581.
 Tetraoxyditolyl: Darst., Eig. 865; Darst., Eig., Acetylderivat, Tetramethyläther 1640 f.
 Tetraoxyditolylchinhydron: Darst. aus Tetraoxyditolyl, Eig., Verh. 1641.
 Tetraoxyditolyl-Tetramethyläther: Dar-stellung, Eig. 1641.
 Tetraoxystearinsäure: Bild. aus Olein und Leinölsäure 2502.
 Tetraoxyterephthalsäure - Aethyläther: Umwandlung in s-Tetraoxybenzol 1747.
 Tetraoxyterephthals. Natrium: Zus., Zus. des basischen Salzes 1748.
 Tetraphenyläthan: Bild. 1829.
 Tetraphenyläthylen: Einw. von Kalium, Benzylderivat 745.
 Tetraphenyläthylencyanid: Darst., Eig., Verh. 864.
 Tetraphenylamidodimethylen-o-pheny-lendiamin: Darst., Eig., Krystallf., Salze, Derivate 899 f.; Const. 902.
 Tetraphenylbernsteinsäure: Darst., Eig. 1830.
 Tetraphenylbernsteinsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verseifung 1830.
 Tetraphenylbernsteinsäurenitril: Darst., Identität mit sogenanntem polymeren

- Diphenylacetonitril und dem Isodiphenylacetonitril 684.
- Tetraphenylcrotonolacton: Einw. von alkoholischem Kali, Const. 1594.
- Tetraphenyldichinoxalin: Darst., Eig., Verh. 888.
- Tetraphenylylfurfuran: Identität mit Lepiden 1374; Const. des Lepidens, Bild. 1593.
- Tetraphenylpiperazin siehe Ditolanazotid.
- Tetraphenylpyrrol: Bild. 1373; Schmelzpunkt 1592.
- Tetraphenylthiophen: Vork. als Thionessal 1374.
- Tetrathionsäure: Darst., Krystallisation des Kalium- und Natriumsalzes 383.
- Tetrathions. Natrium: Bild. und Krystallisation 383.
- Tetrathiopenten: Darst., Lösl., Schmelzpunkt 1524.
- Tetra-p-tolylamidodimethylen-o-phenylen-diamin: Darst., Eig., Salze, Derivate 901.
- Tetrazenyl: Nomenclatur 1246.
- Tetrolsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 55; Reduction 616.
- Tetronal: physiologische Wirk. 2183.
- Thalligs. Kalium (Kaliumthallit): Bild. durch Einw. von Thalliumtrioxyd auf Kalihydrat 521.
- Thallin: Einw. auf Vanillin und Lignin 2522; Nachw. im Harn 2549.
- Thallite: Bild. eines Kaliumthallits 521.
- Thallium: Dampfdichtebest., Größe des Moleküls im Gaszustande 128; Darst. aus Zinkblende 342; Best. 2411; volumetrische Best. 2424; Anw. in der Glastechnik 2685.
- Thalliummonohydrat: Verh. beim Erhitzen 522.
- Thalliumoxyd (Trioxyd): Verh. gegen schmelzendes Kalihydrat 521 f.
- Thalliumoxydhydrat: Darst., Eig., Verh. 521 f.
- Thebain: Lösl. 1969.
- Thee: Gerbsäuregehalt 2112; Mikrochemie 2520.
- Theegerbsäure: Best. 2490.
- Theer: Wirk. als Desinfectionsmittel 2218; Anw. zur Darst. von Leuchtgas 2820; Unters., Destillationsproducte des Steinkohlentheers 2836.
- Theerfarbstoffe: Nachw. im Rothwein 2565 ff., 2569 f., 2574; Monographie 2849.
- Theeröl: Nachw. in Oelen 2500.
- Theerpech: Werthbest., Anw. 2838.
- Theihsblüthe: Anal. 2728.
- Theobromin: Einw. von Ozon 2026.
- Termochemie: Unters. der Principien 218 ff.; siehe Wärme.
- Thermodynamik: Carnot'sches Princip 215 f.
- Thermoölometer: Beschreibung 2597.
- Thermoöktricität: des Wismuths 265, von Platinoid 265 f., von Zinkamalgam und Zinkvitriol 266; elektrochemische Thermodynamik 275.
- Thermometer: Unters. des Quecksilberthermometers (Nullpunktsdepression) 221 f.; Prüf., Correctionstabellen für dasselbe 222; elektrisches Contactthermometer 223; Prüf. 2586; Einfluss der Zus. des Glases auf die Depression 2683; Standänderungen 2684.
- Thermoneutralität siehe Wärme.
- Thermoregulator: Beschreibung 2593.
- Thermostat: Beschreibung 2593.
- Thialdin: Verh. gegen o-Tolyl- resp. Phenylthiocarbamid 683.
- Thiazol: Reactionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 51; Unters., Charakteristik 844; Bild. der Alkylthiazole 844 f.; Bild. aus Amidothiazolen 848; Darst., Eig., Salze 848 f.
- Thiazol-Chlorquecksilber: Darst., Eig. 849.
- Thierchemie: Schlüsse über die thierische Wärme aus der Bildungs- und Verbrennungswärme des Harnstoffs 245; Verdaulichkeit verschiedener Futtermittel 2729 f.
- Thierfette: Zus. 2151.
- Thierkörper: biologische Vorgänge und chemische Umsetzungen 83; Einfluss des Lichtes auf die Lebensdauer, das Körpergewicht, embryochemische Unters. 2130; chemische Beschaffenheit des Zellkerns, Einfluss der Alkalien auf die Oxydation im Organismus 2131; Sauerstoffzehrung der Gewebe 2131 f.; fermentative Vorgänge, Verh. des Schwefels, Zuckerbild. 2132; Resorption und Assimilation der Nährstoffe 2132 f.; Glycogenbild. 2133 ff.; Gehalt der Organe an Wasser und festen Bestandth. 2137 f.; Bild. von Serumweiß im Darmcanal, Spaltung des Fettes in den Geweben 2140; Fettresorption im Darm, Kost der Vegetarier, Ernährung der Japaner, der Russen,

Kost und Eiweißbedarf, Eiweißbedarf des gesunden und kranken Menschen 2141; Schicksal der Eiweißnahrung 2142; Kohlensäure- und Zuckerausscheidung bei Diabetikern 2143; Stoffwechsel, Ascitesflüssigkeit, Verdauung der Milch, von Bohnen, Nährwerth des Weizenmehls, von Rofskastanien, Athmung 2144 f.; Gaswechsel: Kohlensäureausscheid., Ex- und Inspirationsluft 2145; thierische Wärme: Einw. von Sauerstoff, von Kohlenoxyd auf Blut, calorimetrische Unters. an Gesunden und Kranken, Einfluss der Körpergröße und der Ernährung auf dieselbe, Chemie der Verdauungsorgane 2146; künstliche Verdauung 2147; künstliche und natürliche Verdauung, Vork. von salpetriger Säure im Speichel und in der Expirationsluft 2148; Säuren des gesunden und kranken Magens, Verh. der Kartoffelstärke im Magen, Darmsaft 2150; Darmfäulnis, Unters. menschlicher Excremente, der Herbivoren, von humor aqueus 2151; Fette des Thier- und Pflanzenreiches 2151 f.; Nichtvork. von Lanolin im Hautfett 2152; Vork. eigenthümlicher Krystalle im Zellkern der Niere und Leber, Kalkabscheid. der Thiere, Athmung der Würmer 2154; Stoffwechsel des Pferdes 2158; Verdauung des Schweines 2159; Blutuntersuchungen 2159 f.; eisenreiche Ablagerungen im Thierkörper 2171; Verh. von Salicylsäure und Benzylamin 2172; Ursprung des Harnstoffs 2174, der Harnsäure 2175; Unters. über die Harnsäureausscheid. 2175 f.; Abscheid. der Amide, Bild. von Toluylsäuren aus Toluylsäuren 2176; Verh. von Tyrosinäthyläther 2178; Aufnahme und Abscheid. von Quecksilber, Atomgewicht und physiologische Wirk. 2183; chemische Structur und physiologische Wirk., Einfluss der Polymerie auf die physiologische Wirk. 2184; wasserentziehende Wirk. der Salze 2184 f.; Wirk. organischer Verbb. (aromatischer Verbb., Glycosiden), von Eisen (Assimilation) 2185; Wirk. des Fluors, des Hydroxylamins, der Nitrite 2186, der Chlorate, der Schwefigsäure, von Uransalzen, der Anästhetika 2187, von *Abrus precatorius*, Aethylenchlorid, Alkohol, des Anthrarobins

und Chrysarobins, des Antipyrins, von Alkaloiden, Kohlenwasserstoffen, Aldehyden und Alkoholen, von Artarin, Blausäure, Chinojodin, von Caffein mit Paraldehyd 2188, von Creolin, Digitalin, Euphorbia, Formaldehyd, Fugugift, Hayagift 2189, von Erythrophlein, Isatropylcocain, Methylal, Methylenblau, Morphin, Mutterkorn, Benzoesäure, o-Methylacetanilid, von Fettsäuren, p- und m-Phenylendiamin 2190, von Phenylurethan, benzoës. Quecksilber, Saccharin, Santonin, Fettsäuren und Seifen 2191, von Strychnin, Sulfonal, Tetanin, Mytilotoxin, Ural, von Zuckerarten, Benzin, Blausäure, Cocain, Warnungsapparat gegen Kohlenoxydvergiftung 2192; Vergiftung durch Petroleum, durch Stechapfel 2193; Nachw. von Eisen 2558, von Quecksilber 2559; Verdaulichkeit vom Rübenblättern 2764.

Thioacetamid: Darstellungsmethode, Verh. gegen Chloracetone 845, gegen Chloracetessigäther 846, gegen Bromacetophenon 846 f., gegen Monochloracetal 847.

Thioacetsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.

Thioacetanilid: Einw. von Hydroxylamin 1196.

Thioacet-ps-cumidid: Darst., Eig. 1367.

Thioacetone: Darst., Eig., Bild. aus Acetonmercaptol 1524.

Thioacet-p-toluid: Darst. 1367.

Thioacetxyloid: Darst., Schmelzp. 1367.

Thioaldehyd: Bild. 1319; Unters. 1465 f.

α -Thiobenzaldehyd: Umwandl. in die β -Verb. 1467.

β -Thiobenzaldehyd: Darst., Eig. 1466.

γ -Thiobenzaldehyd: Darst., Eig. 1466 f.; Umwandl. in die β -Verb. 1467.

Thiobenz-o-toluidid: Darst., Einw. von Hydroxylamin 1244.

Thiobenz-p-toluidid (p-Thiobenztoluid): Oxydation zu einer Thiobase 873 f.; Darst., Eig., Einw. von Hydroxylamin 1195.

Thiobernsteinsäureanhydrid: Unters. 2604.

Thiocampher: Darst., Anw. 2739, 2740.

Thiocarhamide: Unters. 630.

Thiocarbamidocumol: Darst., Eig., Einw. von Jod 1108.

Thiocarbamidokresol: Darst., Eig., Const., Verh., Einw. von Anilin 1107.

- Thiocarbamido- α -naphthol: Darst., Eig. 1109; Einw. von Ferrieyankalium 1110.
 Thiocarbamidophenanthrol: Darst., Eig., Verh. 1110.
 Thiocarbazine: Unters. 630.
 Thiocarbimide: Darst., Eig., Entschwefelungen 681 ff.
 Thiocarbodiamidoresorcin: Darst., Eig., Einw. von Anilin 1109.
 Thiocyans. Chlorquecksilber: Darst., Eig., Krystallf. 631.
 Thiocyans. Thionyl: Darst., Eig. 631.
 Thiodiglycolsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
 Thioformanilid: Einw. von Hydroxylamin 1196.
 Thioglycolsäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53.
 Thioharnstoff siehe Sulfoharnstoff.
 Thioharnstoffe: Bild. 633.
 Thiohydantoin: Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 48, 51.
 o-Thiohydrobenzoesäure: Darst., Eig., Verh. gegen Metallsalze 1870.
 Thiolepiden: Const. 1374.
 Thionaphthol: Darst. 1430 ff.
 α -Thionaphthol: Darst., Eig. 1431.
 β -Thionaphthol: Darst., Eig. 1431 f.
 α -Thionaphtholacetat siehe Acetyl- α -thionaphthol.
 β -Thionaphtholacetat siehe Acetyl- β -thionaphthol.
 α -Thionaphtholäthyläther: Darst., Eig. 1431.
 β -Thionaphtholäthyläther: Darst., Eig. 1432.
 α -Thionaphtholbenzoat siehe Benzoyl- α -thionaphthol.
 β -Thionaphtholbenzoat siehe Benzoyl- β -thionaphthol.
 Thionessal: Const. 1874.
 Thionine, substituierte: Beziehung zwischen Absorptionsspectrum und Zus. 320 f.
 Thioninfarbstoffe: Darst. 931 f.
 Thionsäuren: Bildungswärmen 243 f.
 Thionyläthylphenylhydrazon: Darst. 1284.
 Thionylchlorid: Einw. auf Phenylhydrazin 1283 f.; Einw. auf Äthylphenylhydrazin 1284.
 Thionylphenylhydrazon: Darst., Eig., Verh. 1284.
 Thionylthiocyanat: Darst., Eig. 631.
 Thiophen: dessen physikalische Eigenschaften 723; Einfluss auf die Färbung von Benzolderivaten 1358.
 α -Thiophenalddehyd: Bild. 1383 ff.
 α -Thiophenalddehydrazon: Schmelzp. 1385.
 Thiophenderivate: Bild. aus Pentaldehylenderivaten 1383 f.
 Thiophenetole: Darst. 2669.
 Thiophenol siehe Dioxythiobenzol.
 Thiophenole: Darst. 2669.
 Thiophenolnatrium: Darst., Einw. auf Monochloraceton 1555 f.; Einw. auf Monobromacetophenon, Einw. von Monobromlävulinsäure - Äthyläther 1556.
 α -Thiophensäure (β -Thiophensäure): Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 60.
 β - γ -Thiophensäure (α -Thiophensäure): Affinitätsgröße 60.
 β -Thiophenylävinylsäure-Äthyläther: Darst., Siedep. 1556.
 Thiophosgen: Einw. auf p-Amidobenzolazosalicyl- oder -kresotinsäure 2864.
 Thiophosphodiaminsäure: Bild. aus Thiophosphorylfluorid 417.
 Thiophosphorsäure - Triphenyläther: Darst., Eig., sp. G. 1394.
 Thiophosphorylfluorid: Darst., Eig., Reactionen, Ueberführung in Thiophosphodiaminsäure 416 f.
 Thiosäuren: Einw. auf Diazokörper 2669.
 Thioschwefelsäure: Zers. durch Säuren 369 ff.; Zers. durch Quecksilbersalze, arsenige Säure, Arsensäure, Antimonchlorür, Zinnchlorür und Zinnchlorid 371 f.
 Thioschwefels. Ammonium: Zus., Eig. 375.
 Thioschwefels. Baryum: Krystallf. 376 f.
 Thioschwefels. Blei-Natrium: Darst., Eig., Zus. 372 f.
 Thioschwefels. Cadmium: Zus., Darst., Eig. 373.
 Thioschwefels. Cadmium-Natrium: Eig., Zus., Darst. 373.
 Thioschwefels. Eisenoxydul: Zus., Darstellung, Eig. 374; Const., Darst., Eig. 376.
 Thioschwefels. Eisenoxydul-Natrium: Darst., Zus., Eig. 374.
 Thioschwefels. Kalium: Darst., Zus., Eig. 374 f.; Einw. von schwefliger Säure 383; Nichtexistenz 451.
 Thioschwefels. Kaliumäthyl: Darst., Eig. 378.

- Thioschwefels. Kalium - Silberammonium: Darst., Eig. 379.
- Thioschwefels. Kobalt: Zus., Eig. 376.
- Thioschwefels. Kobalt - Natrium: Zus., Darst., Eig. 374.
- Thioschwefels. Kupfer - Natrium: Zers. 371.
- Thioschwefels. Lithium: Zus., Darst., Eig. 375.
- Thioschwefels. Magnesium: Zus., Darstellung, Eig. 376.
- Thioschwefels. Mangan: Zus., Darst. 374.
- Thioschwefels. Mangan-Natrium: Zus., Eig. 374.
- Thioschwefels. Natrium: Zers. durch Säuren 369 f.; Zus., Darst. 375; Einw. von schwefliger Säure 383; Einw. auf Kupfer 2311; Best. im Natriumdicarbonat 2342; Anw. zur Zuckerbest. 2465; Anw. als Feuerlöschmittel 2683.
- Thioschwefels. Natrium-Kalium: Verh. gegen Jod, gegen Silbernitrat 379.
- Thioschwefels. Natrium-Silber: Darst., Eig., Const. 379.
- Thioschwefels. Natrium-Thallium: Darstellung, Zus., Eig. 373.
- Thioschwefels. Nickel: Zus., Eig. 376.
- Thioschwefels. Nickel - Natrium: versuchte Darst. 374.
- Thioschwefels. p-Phenylendiamin: Darstellung, Eig. 926 f.
- Thioschwefels. Strontium: Zus., Eig. 375 f.
- Thioschwefels. Tetramethylindamin: Darst., Eig. 928 f.; Verh. gegen Wasser 930.
- Thioschwefels. Zink - Natrium: Eig., Darst., Zus. 373 f.
- Thioschweflgs. Kalium: Nichtexistenz 451.
- Thiosulfosäure: Neutralisationswärme 243; Nachw. 935.
- Thiosulfos. Diäthyl dimethylindamin: Darst., Eig. 931; Verh. 932.
- Thiosulfos. Diäthyltoluindamin: Darst., Eig. 934.
- Thiosulfos. Dimethyldiäthylindamin: Darst., Eig. 931.
- Thiosulfos. Dimethylindamin: Darst., Eig. 932; Bild. 934.
- Thiosulfos. Dimethyltoluindamin: Darstellung, Eig. 933; Verh. 934.
- Thiosulfos. Tetraäthylindamin: Darst., Eig. 932.
- Thiotoluidin: Darst., Eig. 869 f.
- Thio-p-toluidin: Darst., Reinigung 2665.
- Thomasmehl: Anw. als Dünger 2718 f.
- Thomasschlacke: Best. der Phosphorsäure, Zus. 2367; Best. des Calciums 2385.
- Thon: Bild. von Kohlenoxysulfid durch Einw. auf Schwefelkohlenstoff 429; Anal. 2695; Schwindung, Feuerfestigkeit 2696; Einfluss auf die Conservirung des Stickstoffes im Boden 2705.
- Thonerde: Trennung von Eisen 2304, von Mangan, Eisen, Zink und Chrom 2391; Einfluss auf die Eig. des Glases 2685, 2688, 2689; siehe Aluminiumoxyd.
- Thonerdehydrat: Lösl. in Säuren 2308.
- Thonwaaren: Glasurfrötte 2691; bleifreie Glasuren, Glasuren für Ofenkacheln, orientalische Emaille 2692; Porcellan etc. 2694 f.; Farben 2694; Auftreiben der Thonscherben, Rohmaterialien 2695; Schwindung beim Glühen, Feuerfestigkeit 2696.
- Thran: Nachw. von Paraffinöl 2436; Nachw. in Oelen 2500; Untersch. von Fischleberthran, Best. des Jodgehaltes 2542.
- Thüringer Glas: Anw. zu Thermometern 2684; Aluminiumgehalt 2685.
- Thulium: Nachw. 2393.
- Thymochinon: Bild. 1418.
- Thymochinonoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1184.
- Thymol: Ueberführung in Thymylamine 861; Verh. gegen Chlorzinkammoniak 877; Einw. von Jod 1395 f., von Benzaldehyd 1482 ff.; Farbreaction 2447; Nachw. 2449; Einw. auf Holzstoff 2523; Doppelsalz mit Quecksilber 2668; Anw. als Antisepticum 2837.
- Thymol-p-sulfos. Kalium: Behandlung mit Jod 1635, 1899.
- Thymylamin: Bld. 861.
- Tiegelgussstahl: Schmelzzusatz 2614.
- Tiglinaledehyd: Einw. von Schwefelsäure 1471.
- Tiglinsäure: Affinitätsgrösse (elektrische Leitfähigkeit) 54; Unters. der Derivate 704; Bromadditionsproducte und geometrische Configuration 2603.
- Tinte: Darst. von Gallustinte, von Anilintinte 2873.
- Titan: Best. in Silicaten 2393; Anw. zur Reinigung von Eisen 2613.
- Titanäthyl: Versuche zur Darst. 1957.
- Titaneisen: Const. 535 f., 540; Verh. gegen Natrium 539 f.

- Titanhydroxyd: Darst. 539.
 Titanoxychlorid: Vork. 542.
 Titanperoxyd: Bild. aus Titansäure und Wasserstoffhyperoxyd, Zus. 541 f.
 Titansäure: Anw. zur Erk. von Wasserstoffsuperoxyd 548 f.; Einw. auf Magnesium 435; Verh. gegen metallisches Natrium 538; Reduction einer Lösung in Schwefelsäure und Salzsäure durch Zink und Salzsäure 540; Einw. auf Wasserstoffhyperoxyd 541; Verh. gegen Flußsäure 2393.
 Titansäuredichlorid: Eig., Verh. 535.
 Titansäuremonochlorid: Eig., Verh. 535.
 Titansäuretrichlorid: Eig., Verh. 535; Verh. gegen Natrium 538; Reduction durch Zink und Salzsäure 540.
 Titans. Eisenoxydul: Const. des Titaneisens 536.
 Titanesquioxid: versuchte Darst. 537.
 Titanesquioxid-Eisenoxyd: Const. des Titaneisens 536.
 Titanesquioxid-Natrium: Darst., Verh. 539.
 Titanetraäthyl: wahrscheinliche Bild. 1958.
 Titrirapparat: Beschreibung 2589.
 Tolan: Bild. aus Dihydrazobenzil 1102.
 α -Tolandichlorid: Bild. aus Benzoïn 743.
 Tolantetrachlorid: Bild. durch directe Chlorirung des Tolans 743.
 Tolidin: Darst. von Tetraazofarbstoffen mit α -Naptoldisulfosäure 2865, von Azofarbstoff mit F-Naphtylaminsulfosäure, mit α -Naptoldisulfosäure 2866.
 m-Tolidin: Darst., Eig., Salze, Acetylproduct 778 f.
 o-Tolidin: Verh. gegen Schwefelsäure 1910.
 o-Tolidindisulfosäure: Darst., Eig., Salze, Tetrazoverb. 1910.
 o-Tolidinmonosulfosäure: Darst., Eig., Tetrazoverb. 1910.
 o-Tolidinsulfon: Darst. 1910.
 p-Tolil: Unters. der Dioxime 1588; Darst., Schmelzp., Lösl. 1589.
 α -Tolidioxim: Darst., Schmelzp., Lösl. 1589 f.
 β -Tolidioxim: Darst., Schmelzp. 1590.
 Tolubalsam: Nachw. von Verfälschungen 2495.
 m-Toluchinazolin: Darst. von Derivaten 1062 ff.
 Toludichinoyltetroxim: Einw. von Phenylisocyanat 1184.
 Toludichinoyltetroximanhydrid: Bild. 1184.
 Tolhydrochinon: Darst. von Nitroderivaten 1632 f.
 Toluidin: Ursache der Färbung 1358; Unters. eines nichtbasischen Nachlaufes 2665.
 m-Toluidin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Darst., Eig., Verh. gegen Phenylisocyanat 779.
 o-Toluidin: elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Combination mit salpetersaurem Silber 195, mit Quecksilberchlorid 196 f., mit Kupfersulfat 197, mit Kupfernitrat, Bleinitrat, mit Cadmiumchlorid 198; Verb. mit Monochlordinitrophenol 866; Verhalten gegen Schwefel 870; Umwandlung in o-Homobenzonitril 1208; Einw. von Formaldehyd 1469; Umwandl. in m-Monobrom - o - amidobenzoësäure 1668; Einw. auf Benzoësulfid 1879, auf Siliciumtetrachlorid 1944; Anw. zur Darst. von Indaminen 2855.
 p-Toluidin: Reaktionsgeschwindigkeit gegen Salzsäure 47; elektrische Leitfähigkeit der Salze 49; elektrische Leitfähigkeit der Salze (Affinitätsbest.) 49, 50; Combination mit Silbernitrat 195 f., mit Zinksulfat 197 f., mit Kupfernitrat, mit Cadmiumchlorid 198; latente Schmelzwärme 236; Verbb. mit Monochlordinitrophenol 866; Verh. gegen Schwefel 868, 869 f., 872 f.; Einw. von Benzoylchlorid 1194; Umwandl. in p-Cyanbenzylecyanid 1235; Verh. gegen Monojodacetaldehyd 1458; Einw. von Formaldehyd 1469; Verhalten gegen p-Monobrom - m - nitrobenzoësäure 1667; Umwandl. in Terephthalsäure 1742; Einw. auf Benzoësulfid 1879, auf Siliciumtetrachlorid 1944; Umwandl. in Thio-p-toluidin 2665.
 Toluidine: Chlorirung und Bromirung 863.
 m-Toluidinsulfosäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 62.
 o-Toluidinsulfosäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 62; Verh. gegen salpetrige Säure 865.
 o-Toluidin-p-sulfosäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 62.
 p-Toluidinsulfosäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 62.
 p-Toluidin-m-sulfosäure: Diazotirung 2676.
 p-Toluin: Darst., Schmelzp., Lösl. 1589.

- Tolunitranilsäure: Unters. 1632 f.; Eig., Const., Reduction mit Zinnchlorür und Salzsäure, Darst. von Salzen 1633.
- Tolunitranils. Baryum: Darst., Eig. 1633.
- Tolunitranils. Kalium: Darst., Eig. 1633.
- Toluol: Einw. von Benzoylchlorid 1148; Eig. der Nitroproducte 1358; Einw. von Brom, von Chlor 1361.
- Toluolazo-o-kresol-p-sulfosäure: Darst., Reduction 2866.
- Toluolazo- β -naphthylphenylamin: Unters. 1130.
- Toluolcyanulfamid: Darst., Eig., Einw. von Aetznatron 2676.
- Toluolcyanulfochlorid: Darst., Eig., Einw. von Ammoniak 2676.
- Toluol-p-cyan-m-sulfosäure: Darst., Eig., Kalisalz, Einw. von Phosphorpentachlorid 2676.
- Toluolhalogensubstitutionsproducte: physikalische Constanten (Tabelle) 760 f.
- o-Toluolsulfamid: Umwandl. in o-Thiohydrobenzoesäure 1870.
- p-Toluolsulfins. Natrium: Einw. auf Aethylidenchlorid 1887, auf Benzalchlorid 1888, auf dichloressigsaures Natrium, auf dichlorpropionsaures Natrium 1890, auf Dichloressigsäure-Aethyläther, auf trichloressigsaures Natrium 1891, auf α -Brompropionsäureäther 1892.
- m-Tolursäure: Darst. aus m-Xylol, Synthese 1676; Bild. im Harn 2176.
- o-Tolursäure: Synthese 1675; Bild. im Harn 2176.
- p-Tolursäure: Synthese 1675; Bild. im Harn 2176.
- m-Tolurs. Calcium: Darst., Eig. 1676.
- Tolualdehyd: Anw. zur Phenylacridinbild. 2859.
- p-Tolylameisensäure: Bild. aus p-Tolylglyoxal 1509.
- o-Tolylcyanamid: Darst. 633.
- Tolylenbraun: Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2862.
- Tolylendiamin: Verh. gegen Selen-dioxyd 1058; Einw. auf Acetylaceton 1551; Bild. 1725.
- m-Tolylendiamin: Condensationen, Verh. gegen Oenanthol 878, gegen Zimmtaldehyd, gegen Cuminol 880; Anw. zur Darst. von Azofarbstoffen 2862.
- m-p-Tolylendiamin: Verh. gegen Schwefelsäure 1061.
- o-Tolylendiamin: Einw. von Methylphenyldiketon 1539 f.; Einw. auf Glycoson 2033, auf Acroson 2033 f.
- p-Tolylendiamin: Anw. als Entwickler 2877.
- α -Tolylendiamin: Anw. zur Darst. von Indaminen 2855.
- Tolylendiaminmonosulfosäure: Darst. von Azofarbstoffen mit Tetraazoditolyl 2866.
- Tolylendiasosulfid: Darst., Eig. 1368.
- p-Tolylformaldehyd: Darstellung, Eig., Verh. 1508 f.
- o-Tolylhydroxylthioharnstoff: Darst., Eig. 638.
- Tolylsäure: Umwandl. im Organismus, Abscheid. aus Harn 2176.
- m-Tolylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57; Verbrennungswärme 249.
- o-Tolylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57; Verbrennungswärme 249.
- p-Tolylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57; Verbrennungswärme 249; Bild. aus p-Tolylglyoxal 1509.
- α -Tolylsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
- o-Tolylsäurechlorid: Einw. auf Homobenzenylamidoxim 1243.
- p-Tolylacetylchlorid: Verhalten gegen Benzol und Aluminiumchlorid 1585.
- o-Tolylbenzoylthiocarbamid: Darst.: Eig., Entschwefelung 882.
- p-Tolylbenzylketon: Gewg., Vergleichung mit p-Xyliphenylketon 1585.
- p-Tolylbenzylketoxim: Schmelzp. 1585.
- Tolylborohlorid: Darst. 1945.
- p-Tolylcumenylharnstoff: Darst., Eig. 904 f.
- 3(n)-o-Tolyl-dihydrochinazolin: Darst., Eig., Reduction 1075.
- 3(n)-p-Tolyl-dihydrochinazolin: Darst., Eig., Oxydation 1072; Reduction 1074.
- 3(n)-p-Tolyl-dihydrochinazolin-Methyljodid: Darst., Eig. 1073.
- (1)-o-Tolyl-(2,5)-diphenylpyrrol: Darst., Eig. 809.
- (1)-p-Tolyl-(2,5)-diphenylpyrrol: Darst., Eig. 809.
- (1)-o-Tolyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure: Darst., Eig., Zers. 808.
- (1)-p-Tolyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure: Darst., Eig., Zers. 809.
- (1)-o-Tolyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 803.

- (1)-p-Tolyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 809.
- Tolylen-p-diamin: Anw. in der Färberei 2845.
- p-Tolylessigsäure: Gewg., Ueberführung in p-Xylylphenylketon 1585.
- o-Tolylessigsäure-Aethyläther: Unters. 2601.
- p-Tolylessigs. Natrium: Darst., Eig. 1585.
- o-Tolyglycin: Verh. beim Erhitzen 1082.
- p-Tolyglycintoluid: Einw. von Oxalsäure 1089.
- o-Tolyglycinyll-o-tolyglycin: Bild. 1082.
- p-Tolyglyoxal: Darst., Lösl., Verh. gegen thiophenhaltiges Benzol und Schwefelsäure 1508 f.
- p-Tolyglyoxal-Osazon: Darst., Schmelzpunkt 1509.
- m-Tolyhydrazin: Darst., Eig., Chlorhydrat 779.
- p-Tolyhydrazin: Verh. gegen Cyan 838; Verh. gegen Chloroform und alkoholisches Alkali, gegen Formamid 1288.
- o-Tolyl- β -imidobuttersäure: Darst., Eig., Isomerie mit Methylacetessiganilid 1787.
- 3(n)-p-Tolyl-4-ketodihydrochinazolin: Darst., Eig., Salze, Reduction 1074.
- n-o-Tolylmethylpropylen- ψ -thioharnstoff: Darst., Pikrat, Oxydation 681.
- p-Tolyl- β -naphtylamin: Hydrirung 988.
- ac. p-Tolyl- β -naphtylamin, hydrirtes: Darst., Eig. 988.
- p-Tolylphenylacetonitril: Darst., Benzylirung 656.
- p-Tolylphenylketon: Darst., Einw. von Hydroxylamin 1148.
- p-Tolylphenylketoxim: Darst., Eig. 1148; Einw. von Salzsäure, Phosphorpentachlorid, Schwefelsäure 1149.
- n-o-Tolylpropylen- ψ -thioharnstoff: Darst. durch Umlagerung, Eig., Pikrat, Chloroplatinat 681.
- p-Tolylsäureanilid: Bild. aus p-Tolylphenylketoxim 1149.
- p-Tolylsulfoessigsäure: Verh. gegen Chlor und Brom 1892.
- p-Tolylsulfoessigsäure-Aethyläther: Einw. von Brom 1895.
- p-Tolylsulfonacetsäure: Darst., Eig. 1887.
- α -p-Tolylsulfopropionsäure: Darstellung, Sulfonspaltung 1895.
- 3(n)-p-Tolyltetrahydrochinazolin: Darstellung, Eig., Nitrosamin 1074.
- o-Tolylthiocarbamid: Verh. gegen Thialdin 683.
- o-Tolyl-p-tolyldiacidihydropiazin: Darstellung, Eig. 844.
- Topas: Dielektricitätsconstants 264.
- Topinambur: Best. des sp. G. 2589; Zus., Verarbeitung auf Stärke 2767; Verarbeitung auf Spiritus 2768.
- Torf: Verwerthung für die Landwirthschaft 2724; Unters. 2725.
- Torfdünger: Darst. 2724, 2725.
- Torfmist: Darst. 2725.
- Torfstreu: Anw. für Düngzwecke 2724; Unters. 2725.
- Toxicarin: Vork. 2113.
- Toxine: Bild. durch Bacterien 2029; Zusammenstellung der bis jetzt untersuchten 2030.
- Trachyt: Vork. im Monte Amiata 445.
- Traganthgummi: Nachw. in Milch 2526.
- Traganteschleim: Trennung von anderen colloiden Kohlenhydraten 2097; Anal. 2099; Untersch. von Sterculiagummi 2100.
- Trametes cinnabarina: Unters. der Farbstoffe 2094.
- Traubenmost siehe Weinmost; siehe Most.
- Traubensäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59; Verbrennungswärme 248.
- Traubensäure, entwässerte: Verbrennungswärme 248.
- Traubensäure-Methyläther: Verbrennungswärme 248.
- Traubenzucker: Krystallform 5; Verh. gegen Hefe 31; Verh. im Organismus bei der Glycogenbild. 2134; neues Reagens 2468; Verh. gegen Fette 2761; Anw., Darst. 2766 f.; siehe Glycose.
- Traubenzuckerhydrat: Krystallf. 5.
- Trehalose: Vork. in Lactucarius- und Boletusarten 2110.
- Triacetondisulfon: Darst., Schmelzp., Lösl., Bromid, Const. 1525.
- Triacetontrisulfon: Darst., Schmelzp., Lösl., Const. 1525.
- Triacetylchinid: Darst., Eig. 1692; Krystallf. 1693; Const. 1695.
- Triacetyldiamidohydroxynaphtylphenyl: Darst. 1127.
- Triacetylhydroresorufin: Darst., Eig. 1436.

- Triacetyltetrachlordimethyltraubensäureimid: Darst., Schmelzp., Lösl. 1545 f.
- Triacetyltrichlorphloroglucin: Darst., Eig. 1388.
- Triäthylamin: physikalische Constanten 780; Verh. gegen α -Brom- α -buttersäure- und α -Brompropionsäureäther 2600.
- Triäthylbenzylidiamidotriphenylmethan: Darst. 2851.
- Triäthylhexadecylammoniumjodid: Darstellung 865.
- Triäthylhydroxylamin: Darst. 1170.
- Triäthylhydroxylamin, isomeres: Verh. gegen Zink und Schwefelsäure 773 f.
- Triäthylphosphoroxyd: Bild. 1963.
- Triäthylselensalze: Darst. 1962.
- Triäthylsulfonhydroxyd: Darst. 1962.
- Triäthylsulfonjodid: Bild. als Zersetzungsproduct des Diäthylmethylsulfonjodürs 1331; Uebergang in Trimethylsulfonjodür 1332.
- Triäthylsulfonjodid-Jodcadmium: Darst., Eig. 1333.
- Triäthylsulfonjodid - Jodquecksilber: Schmelzp. 1330.
- Triäthylsulfonjodür: Bild. als Zersetzungsproduct des Dimethyläthylsulfonjodürs 1332.
- Triäthylsulfonverbindungen: Darstellung 1962 f.
- Trialdehydtrisulfon: Darst., Eig. 1467; Const. 1467 f.
- Triamidobenzol: Oxydationsproduct 891 f.; Verh. gegen Selendioxyd 1060.
- Triamidohydrochinon: Darst. des Sulfats 1628.
- s-Triamidophenol: Oxydation und Chlorirung mittelst chloresenen Kaliums und Salzsäure 1527 f.
- Triamidoresorcin: Bild. 1628.
- Trianilidodinitrobenzol: Darst., Eig., Verh. 903.
- Triazenyl: Nomenclatur 1246.
- Triazimidoessigsäure: Const. 1098.
- Triazoessigsäure: Umwandl. in Hydrazinsulfat 1091; Const. 1098; Darst., Umwandl. in Hydrazinsulfat 2664.
- Tribenzamidophloroglucin: Const. 1671.
- Tribenzoylbenzol: Darst., Schmelzp. 1598.
- Tribenzoylglycerin: Darst., Eig. 1356 f.
- Tribenzoylphloroglucin: Darst., Eig., Verh. 1389.
- Tribenzoylpyrogallol: Darst., Eig. 1356.
- Tribenzoyl-(1,3,4)-diamidobenzol: Eig. 1657.
- Tribenzylamin: Darst. 1145.
- Tri-o-benzylbenzol: Darst., Eig. 1662.
- Tribenzylhydroxylamin: Darst., Salze 1145; Einw. von Salzsäure 1146.
- Tribenzylphosphinoxid: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1482; Einw. von Salpetersäure: Trinitroverb., Einw. von Schwefelsäure: Sulfosäure 1963; Einw. von Salzsäure, von Acetylchlorid 1964.
- Tribenzylphosphinoxid - Chlorplatin: Darst. 1482.
- Tribenzylphosphinoxidsulfosäure: Darstellung, Eig. 1963.
- Tribenzylphosphinoxidsulfos. Baryum: Darst., Eig. 1964.
- Tribenzylphosphinoxidverbindungen: Darst. 1963.
- Tribleiraffinosat: Darst., Eig. 2057.
- Tribromacenaphten: Darst., Eig. 749.
- Tribromacetamid: Molekularverb. mit Dichlorbromacetamid 1380, mit Chlor-dibromacetamid 1381.
- 1,2,3,4,5-Tribromamidobenzolsulfosäure: versuchte Best. der AffinitätsgröÙe 62.
- Tribromamidobenzolsulfosäuren, isomere: versuchte Best. der AffinitätsgröÙen 62.
- Tribromanil: Bild. 1785.
- Tribromanilin: Bild. 1896.
- s-Tribromanilin, symmetrisches: Bild. aus Anilin 863 f.; Bild. 1104.
- Tribrombutan: Bild. 1315.
- β , γ -Tribrombutan: Bild. 706.
- Tribromchinanisol: Darst., Eig., Verh. 1028; Const. 1030.
- Tribromchinolin: Darst., Eig., Isomeres 1014; Bild. 1931, 1933, 1934.
- Tribromchlormethan: Bild. aus Bromanilsäure 1632.
- Tribromdibenzylketon: Darst., Schmelzp. 1586; Einw. von Phenylhydrazin 1587.
- Tribromdinitrobenzol: Verh. gegen Reagentien 762; Verh. gegen alcoholisches Ammoniak und Anilin 892, 902; Verh. gegen Natriummalonsäureäther 1698, 2602; Darst., Verh. gegen Natriumacetessigäther 1701.
- Tribromdiphenyltetrazin: Darst., Eig. 1287.
- Tribromisobutan: Bild. aus Isobutylalkohol mittelst Bromwasserstoff 1315.
- (2,4,6)-Tribrom-m-kresol: Salze 1401; Darst., Eig., Verh. 1401 f.

- Tribrom - m - kresoläthyläther: Darst., Eig. 1401.
 Tribrom - m - kresol - Essigsäureäther: Darst., Eig. 1401.
 Tribromoxychinolin: Darst., Eig., Oxydation 1028.
 Tribrompentan: Bild. aus Amylalkohol mittelst Bromwasserstoff 1315.
 Tribromphenylsalicylsäure: Ueberführung in Tribromxanthon 1577.
 Tribrompropane: Bild. aus Propylalkohol mittelst Bromwasserstoff 1315.
 Tribrompropylamin: Darst. von Salzen 791.
 Tribrom-o-toluidin: Bild. 1104.
 Tribrom-p-toluidin: Bild. 1104.
 Tribrom-p-toluybenzylketon: Krystallf. 1591.
 Tribromtrinitrobenzol: Darst., Verh. gegen Natriummalonensäureäther 1701.
 Tribromxanthon: Darst. 1577.
 Tributylendichlorid, gechlortes: Bild. 760.
 Tricarballysäure: Verbrennungswärme 248; Unters. 2601.
 Trichinaldin: Bild. 2859.
 Trichinaldylcarbinol: Const., Identität des Chlorhydrates mit Aldehydblau 2859.
 Trichloracetophenoncarbonsäure: Darst. 1599; Darst., Schmelzp. 1601.
 Trichloracetophenoncarbonsäure - Methyläther: Darst., Schmelzp. 1601.
 o-Trichloracrylbenzoesäure: Darstellung, Schmelzp., Krystallf., Lösl., Salze, Ester, Unters. 1596; Einw. von Schwefelsäure 1600; Bild. aus Hexachlorketohydronaphtalin 1601.
 o-Trichloracrylbenzoesäure - Methyläther: Darst., Schmelzp., Lösl. 1596 f.; Bild. aus Hexachlorketohydronaphtalin 1601.
 Trichloräthylen: Bild. aus o-Trichloracrylbenzoesäure 1597.
 Trichloramidodiäcetyl: Const. 1546.
 Trichloranilin, symmetrisches: Bild. aus Anilin 863.
 Trichloranisol: Darst., Eig., Verh., Const. 1400.
 Trichlorbenzol: Bild. 1371.
 (1,2,4)-Trichlorbenzol: Einwirkung von Schwefelsäure, Bild. von Francein 1867.
 Trichlorbenzol-Chlorselen: Darst. 1371.
 Trichlorbenzolsulfosäure: Bild. 1867.
 Trichlorbrombenzoesäure: Darst., Eig., Salze 765.
 Trichlor - p - bromnitrotoluol: Bild. 765.
 Trichlor - p - bromtoluol: Darst., Eig., Nitrierung, Oxydation 765.
 Trichlorbromtriketohexamethylenhexahydrat: Darst. 1384.
 Trichlorbrom-p-xylo: Darst., Eig. 767.
 Trichlorbuttersäure: Affinitätsgröfse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54.
 Trichlordiacetylglyoxylsäure: Bildung 1629; Verh. gegen Hypochlorit 1630.
 Trichlordiketopentamethylenoxycarbon-säure: Darst., Verh. 1828 f.
 Trichlordinitroanisol: Darst., Eig. 1400.
 Trichlordioxy-carbonsäure: Spaltung 1378.
 Trichloressigsäure: Affinitätsgröfse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; absolute Affinität, Wärmetönung, Verh. in wässriger Lösung 65; Anw. in der Anal. zum Nachw. von Albumin, Leim, Casein, Peptonen 2557.
 Trichloressigs. Natrium: Verh. gegen benzol- resp. toluolsulfinsaures Natrium 1891.
 α-Trichlor-β-ketonaphtalin: Chlorirung 1421; Krystallf. 1423.
 β-Trichlor-β-ketonaphtalin: Krystallf. 1423.
 Trichlormethan: Nachw. bei Vergiftungen 2558.
 Trichlormilchsäure: Affinitätsgröfse und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 54; Verh. gegen Phosphorpentachlorid 2599.
 Trichlormilchs. Benzamidin: Darst., Eig. 827.
 Trichlor-β-naphtol: Bild. 1421 f.
 Trichlornitroanisol: Darst., 1400.
 Trichloroxäthyliden-β-naphtochinaldin: Darst., Eig. 1051.
 Trichlor - R - pentendioxy-carbonsäure: Einw. von Brom 1380; Umwandl. in Monochlorbromanilsäure 1388 f.; Unters. 2602.
 (1,2,4,6)-Trichlorphenol: Bild. 1400.
 s-Trichlorphenol: Oxydation 1623 f.
 Trichlorphloroglucin: Bildung, Verh. 1387; Schmelzp. 1388; Bild. 1389.
 Trichlorpropylenoxydcarbon-säureamid: Darst., Schmelzp., Lösl. 1530; Bild. aus s-Tetrachlordiacetyl und Ammoniak 1546.
 Trichlor - α - pyrokresol: Darst., Eig. 1443.
 Trichlortoluchinon: Verh. gegen Kaliumnitrit 1632 f.; Bild. 1401.

- Trichlortriketopentamethylen: Bildung 1629.
 Trichlorvinylbenzoesäure: Bild. 1421.
 Tricyanäthyl: Auffassung als normales Tricyanid 629.
 Tricyanide: Darst. einer neuen Reihe 626 ff.
 Tricyanwasserstoff: Darst. von Derivaten 629.
 Tridecylutidin: Darst., Siedep., Platindoppelsalz 1480.
 Tridecylutidindicarbonsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1480.
 Trihydroglutarsäure siehe Isodulcitsäure.
 Trihydromethylenfurfuran: Darstellung 1339.
 Trihydroxybuttersäure: Bild. 2053.
 Trihydroxyglutarsäure: Darstellung aus Arabinose, Sorbinose, Queroit 1346 f.; Bild. 2053.
 Trihydroxyglutars. Kalium: Bild. 1347.
 Triisositrosyhydrinden: Darst., Schmelzpunkt, Lösl. 1562.
 Trijodkresol: Bild. aus m-Kresol, aus p-Kresol 1395.
 Trijod - m - oxybenzoesäurejod: Darst., Eig. 1397.
 Trijodphenol: Darst., Isomerie mit Dijodphenoljod 1395.
 Trikalkraffinosat: Darst., Eig. 2056.
 Trimesinsäure: Verbrennungswärme 250.
 Trimesinsäure-Triäthyläther: Anomalie der Krystallf. 4.
 Trimesinsäure - Trimethyläther: Verbrennungswärme 251.
 Trimetaphosphors. Natrium: Molekulargewicht 414.
 Trimethoxypropenylbenzol: Const. des Asarons 1433.
 Trimethylacetenylammoniumhydroxyd: Darst. 1342 f.
 Trimethyläthylenglycol: Bild. 1330.
 Trimethyläthylidenmilchsäure: Darst., Schmelzp., Lösl., Krystallf., Salze 1522.
 Trimethylamin: physikalische Constanten 780; Darst. von reinem 796; Einw. von Borbromid 1946, von Monochlorhydrin 2030; Best. (Verh. gegen Permanganat) 2316.
 Trimethylaminäthylenbromid: Darst. und Ueberführung in Cholin 1341; Krystallf. 1970.
 Trimethylaminäthylenbromidchlorid: Darst. 1341.
 Trimethylaminäthylenjodid: Darst., Eig. 1342.
 Trimethylaminäthylidenbromid: Darst., Eig. 1342.
 Trimethylaminäthylidenjodid: Darst., Eig. 1342.
 Trimethylaminhydrat: Darst., Eig. 780.
 Trimethylbenzylamidotriphenylmethan: Darst. 2851.
 Trimethylbrenztraubensäure: Darst. aus Pinakolin, Schmelzp., Lösl., Siedep. 1521; Oxydation 1522.
 Trimethylbrenztraubensäure - Phenylhydraxon: Darst., Schmelzp. 1521.
 Trimethylbrenztraubens. Calcium: Darstellung, Eig. 1521.
 Trimethylbrenztraubens. Natrium: Darstellung 1521 f.
 Trimethylbrenztraubens. Silber: Darst., Eig. 1521 f.
 Trimethylbromäthylammoniumjodid: Bild. 781.
 Trimethylcarbinol: Bild. aus Zinkmethyl 1956.
 Trimethylcarbinolnatrium siehe Butylnatriumalkoholat, tertiäres.
 Trimethyldibromäthylammoniumbromid: Darst., Eig. 1341.
 Trimethyldibromäthylammoniumperbromid: Darst., Eig. 1341.
 Trimethylen: Verflüssigung 704.
 Trimethylenbromür; Einw. von Cyanalkalium 1232; Einw. auf Natriumacetessigäther 1559; Verh. gegen Siliciumtetrachlorid 1943.
 Trimethylen-diamin: Unters. der Abkömmlinge 796 f.
 Trimethylen-dicyanid: Darst., Eig. 1232; Einw. von Hydroxylamin 1232, 1234.
 Trimethylensiliciumdichlorid: Darst., Eig., Umwandl. in Trimethylensiliciumoxyd 1943.
 Trimethylensiliciumoxyd: Darst., Eig. 1943.
 Trimethylensigsäure: Bild. aus Trimethylbrenztraubensäure, Bild. aus Pinakolin 1521.
 Trimethylglycerammoniumhydroxyd: Darst., Eig., Salze 2030.
 Trimethylhydrastylammoniumjodid: Darst., Eig., Einw. von Hydroxylamin 2005, von Kali 2006.
 Trimethylmonobromvinylammoniumbromid: Darst., Eig. 1341.
 Trimethylmonochloräthylammoniumchlorid: Darst. 1342.
 Trimethylmonochloroxäthylammoniumchlorid: Darst., 1342.

- Trimethyloxydimethylamin: Darst., Eig. 828.
- Trimethyloxyterephthalsäure - Aethyläther: Verh. 1742.
- Trimethylpyrrol: Umwandl. in Cinnamylketon, Vork. im Thieröl 806.
- Trimethylpyrrole: Darst. aus n-Methylpyrrol 799.
- Trimethylsulfonjodid: Bild. als Zersetzungsproduct des Diäthylmethylsulfonjodids 1331; Bild. 1331 f.; Bild. als Umwandlungsproduct von Diäthylmethylsulfonjodid, von Dimethyläthylsulfonjodid, Bild. als Zersetzungsproduct des Dimethyläthylsulfonjodids 1332; Bild. 1333.
- Trimethylsulfonjodid-Arsenjodid: Darst., Eig. 1334.
- Trimethylsulfonjodid-Jodcadmium: Darstellung, Eig. 1332, 1333.
- Trimethylsulfonjodid - Jodquecksilber: Darst., Eig. 1330.
- Trimethylsulfonjodid - Jodzinnssäure: Darst., Eig. 1333.
- Trimethyltribromäthylammoniumbromid: Darst., Eig. 1341.
- Trimethyltrimethinammoniumbromid: Darst., Eig., Dibromid, Perbromid 794; Verh. gegen Bromwasserstoff 795.
- Trimethyltrimethinammoniumhydroxyd: Bild., Goldsalz 794.
- Trimethyluracil: Darst., Eig. 700.
- Trimethylvinylammoniumhydroxyd (Neurin): Darst. 1341.
- m-Trinitroazobenzol: Darst. aus der Azoxyverb. 1113; Oxydation 1114.
- o-Trinitroazobenzol: Darst. aus der Azoxyverb., Verh. gegen Oxydationsmittel 1113.
- Trinitroazobenzole: Darst., Eig. 1111 f.
- m-Trinitroazoxybenzol: Darst. 1111, 1114; Eig., Krystallf., Verh. gegen Schwefelsäure 1112; Reduction 1113.
- o-Trinitroazoxybenzol: Darst. 1111, 1114; Eig., Krystallf., Reduction, Verh. gegen Schwefelsäure 1112.
- p-Trinitroazoxybenzol: Darst., Eig., Krystallf. 1114.
- Trinitroazoxybenzole: Darst., Eig. 1111 f.
- Trinitrodimethylanilin: Bild. von zwei Isomeren, Verh. 907 f.
- Trinitrodimethylphenyldiamin: Darst., Eig. 909.
- Trinitrodiphenylmethylpyrazol: Darst., Eig., Oxydation 822 f.
- Trinitrohydrazobenzol: Verh. beim Kochen mit Eisessig 1114; Const. 1132; Einw. auf Methyl- und Aethylalkohol 1282 f.
- Trinitro-m-kresol: Bild. aus o-Dijodm-kresol-p-sulfonsäure 1837; Bild. 1902.
- Trinitromethylamidomethylnitramidobenzol: Darst., Eig., Verh. 908; Const. 909.
- Trinitromethylnitramidophenol-Aethyläther: Darst., Eig. 908 f.; Const. 909.
- Trinitromethylnitramidophenol-Methyläther: Darst., Eig. 908; Const. 909.
- Trinitronaphtalin: Explosionsfähigkeit 1377.
- Trinitrophenol: Explosionsarten der Pikrinsäure 1376 f.
- Trinitrophenolmethylnitramin: Darst., Eig., Verh., Kaliumsalz 907 f.
- Trinitrophenylendimalonsäure - Aethyläther: Darst. 1705; Eig. 1706.
- Trinitrophenylmethylnitramin: Darst., Eig. 906.
- Trinitro-o-phenylmethylnitramin: Bild. von Flüssigkeitsschichten beim Lösen des Kaliumsalzes 183 f.
- Trinitroresorcin: Bild. 1411; Bild. aus Euxanthon 1579.
- Trinitroresorcin - Diäthyläther (Styphninsäure-Diäthyläther): Bild., Eig. 1580.
- Trinitroresorcinkalium: Bild. aus Euxanthon, Zus., Verh. beim Erhitzen 1580.
- Trinitrotribenzylphosphinoxid: Darst., Eig. 1863.
- Trinkwasser: Zus. 2731; Beurtheilung 2732; siehe Wasser, natürlich vorkommendes.
- Triolefin: Bild. aus Fischthran 2833.
- Trional: physiologische Wirk. 2183.
- 2,3,4-Trioxybenzoesäure: absolute Affinität, Wärmetönung 65.
- 2,4,6-Trioxybenzoesäure: absolute Affinität, Wärmetönung 65.
- 3,4,5-Trioxybenzoesäure: absolute Affinität, Wärmetönung 65.
- Trioxybenzole: Einw. von Aethyljodid und Kali 1390 f.
- Trioxybenzophenon: Darst., Schmelzpt. 1579.
- Trioxybenzophenon - Phenylhydrazid: Darst. 1579.
- Trioxybutters. Calcium: Bildung aus Eichenrindenroth 1659.
- Trioxyisobuttersäure: Darst., Eig., Salze 1328 f.; Unters. von Erythroglucinsäure 1329.

- Trioxyisobutters. Baryum: Darst., Eig. 1328.
 Trioxyisobutters. Blei: Darst., Eig. 1328.
 Trioxyisobutters. Calcium: Darst., Eig. 1328.
 Trioxyisobutters. Natrium: Darst., Eig. 1329.
 Trioxyisobutters. Strontium: Darst., Eig. 1328 f.
 Trioxy- β -naphthylamin: Darst. aus Nitronaphthalinsäure, Eig., Chlorhydrat 1639.
 Tripalmitin: Vork. in Tuberkelbacillen 2271.
 Triphenylacetophenon: Einw. von Hydroxylamin 1149.
 Triphenylborin: Darst. 1945.
 Triphenylbutyrolacton: Darst., Schmelzpunkt 1594.
 Triphenylcroto lacton: Darst., Schmelzp., Isomerie 1593; Verh. gegen alkoholisches Kali, Oxydation, Bild. aus α -Diphenyl- β -benzoylpropionsäure 1594; Einw. von Methylamin, von Ammoniak 1595.
 Triphenylelessigsäure: Bild. 746.
 Triphenylelessigäurenitril: Verh. 652.
 Triphenylfurfuran: Bild. aus $\alpha\beta$ -Dibenzoylstyrol 1593.
 Triphenylmethan: Oxydation, Einw. von Kalium 745.
 Triphenylmethanfarbstoffe: Unters. 747.
 Triphenylphosphorsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1392 f.
 Triphenylphosphorsäuredichlorid: Darstellung, Eig. 1393.
 Triphenylwismuthdibromid: Darstellung, Einw. von Schwefelammon, von Silbernitrat, von Kalilauge und Kohlensäure 1967.
 Triphenylwismuthdichlorid: Darstellung 1966; Einw. von Schwefelammon 1967.
 Triphylin: Beziehungen zum Beryllonit 462.
 Tripyrrol: Bild. durch Polymerisation von Pyrrol 603.
 Tristearin: Vork. in Tuberkelbacillen 2271.
 Trisulfone: Unters. 1859 ff., 1864.
 α -Trithioacetaldehyd: Bild. 1465 f.; Oxydation 1467.
 β -Trithioacetaldehyd: Bildung 1465 f.; Oxydation 1467.
 γ -Trithioacetaldehyd: Darst., Eig. 1319; Bild. 1465.
 Trithioaceton: Darst., Schmelzp., Siedep., Molekulargröße, Lösl. 1522 f.; Lösl., Verh. 1523; Const. 1524.
 Trithioacetoxypentoxyd: Darst., Lösl. 1523; Zerlegung in Triacetonsulfon und Triacetondisulfon 1524 f.
 Trithioameisensäure-Aethyläther: Oxydation 1862.
 Trithions. Kalium: Darst. 383.
 Trithions. Natrium: Bild. und Krystallisation 383.
 Triticin: Molekulargröße 2065.
 Tritolylwismuthdibromid: Darst. 1968.
 Tritolylwismuthdichlorid: Darst., Eig. 1967.
 Trixylylwismuthdibromid: Darst., Eig. 1968.
 Trixylylwismuthdichlorid: Darst., Eig. 1968.
 Trockenkästen: Beschreibung 2594.
 Trona: Nichtexistenz 451; Krystallf. 452.
 Tropäolin: Anw. als Indicator 2426.
 Tropäoline: Darst. aus α -Pyrokresol 1444; Nachw. im Rothwein 2568, 2571.
 Tropasäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57; Spaltung in optisch active Verbb. 1977; Vork. 1978.
 Tropfelektroden: Discussion 20; siehe auch Quecksilber-Tropfelektroden.
 Tropin: Einw. auf Rechts- und Linkstropasäure, Vork. 1978.
 Trüffel: Anal. 2109.
 Trüffelfelder: Bodenunters. 2714.
 Truxen: Bild., Eig., Oxydation zu Truxenchinon 1850.
 Truxenchinon: Darst., Eig. 1850.
 Truxildipiperidid: Darst. 1853.
 Truxillin: Identität mit Cocamin 1984.
 α -Truxillpiperidid: Darst., Eig. 1853.
 β -Truxillpiperidid: Darst., Eig. 1853.
 γ -Truxillpiperidid: Darst., Eig. 1853.
 α -Truxillpiperididsäure: Darst., Eig. 1853.
 β -Truxillpiperididsäure: Darst., Eig., Verh. 1853.
 γ -Truxillpiperididsäure: Darst. 1852; Eig. 1853.
 α -Truxillpiperididsäure - Methyläther: Darst., Eig. 1853.
 γ -Truxillpiperididsäure - Methyläther: Darst., Eig. 1852.
 γ -Truxillpiperidids. Piperidin: Darst., Eig. 1852.
 α -Truxillsäure: Verh. in der Hitze 1843, gegen Schwefelsäure 1847 f.; Zus. 1854; Bild. 1984.

- β -Truxillsäure: Verh. gegen Schwefelsäure 1847 f., Bild., Salze 1985.
- γ -Truxillsäure: Darst., Eig., Verhalten 1840 f.
- δ -Truxillsäure: Darst., Eig. 1844.
- Truxillsäuren: Polymerisation 604; Umwandl. in Isomere 1839 f., in Zimmtsäure, Anhydridbild. 1840; Ester 1840 f.; Molekulargewicht 1841; Eig. 1842 f.; Verh. beim Schmelzen mit Kali 1844; Oxydation 1846; Verh. gegen concentrirte Schwefelsäure 1847; Salze 1850 f.
- γ -Truxillsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1851 f.
- α -Truxillsäureamid: Darst., Eig. 1852.
- α -Truxillsäure-Amyläther: Darst., Eig., Molekulargewicht 1841.
- α -Truxillsäureanhydrid: Darst., Eig., Verh. 1840.
- β -Truxillsäureanhydrid: Darst., Eig. 1840; Verh. 1842; Darst. 1852.
- γ -Truxillsäureanhydrid: Bild., Identität mit α -Truxillsäureanhydrid 1841; Darst., Eig. 1840, 1852; Verh. gegen Piperidin 1852.
- Truxillsäurechlorid: Umlagerungen 1843; Eig., Verh. gegen Ammoniak 1852.
- Truxillsäureester: Umwandl. in Zimmtsäureester 1840.
- β -Truxillsäure-Methyläther: Krystallf. 1843.
- γ -Truxillsäure-Methyläther: Darst., Eig., Molekulargewicht 1840 f.
- δ -Truxillsäure-Methyläther: Darst., Eig. 1844 f.
- γ -Truxillsäure-Monoäthyläther: Molekulargewicht 1841; Darst., Eig. 1842; Verh. 1843.
- α -Truxills. Baryum: Darst., Eig. 1851.
- β -Truxills. Baryum: Darst., Eig. 1851.
- γ -Truxills. Baryum: Darst., Eig. 1851.
- α -Truxills. Calcium: Darst., Eig. 1851.
- β -Truxills. Calcium: Darst., Eig. 1851.
- γ -Truxills. Calcium: Darst., Eig., Krystallf. 1851.
- δ -Truxills. Calcium: Darst., Eig. 1845.
- α -Truxills. Natrium: Darst., Eig. 1851.
- β -Truxills. Natrium: Darst., Eig. 1851.
- α -Truxills. Silber: Darst., Eig. 1850 f.
- Truxon: Darst., Lösl., Eig., Chlorid 1849; Anilid, Phenylhydrazid, Reduction 1850.
- Truxonanilid: Darst., Lösl. 1850.
- Truxonchlorid: Darst., Eig. 1850.
- Truxonphenylhydrazid: Darst., Eig. 1850.
- Trypsin: Lösl. von Pflanzensamen 2092; Einw. auf Eiweiß (Verdauung) 2146.
- Tuberkelbacillus: Unters. 2270 f.
- Tuberkelbacillen: Einw. von Desinfectionsmitteln 2218.
- Tuch: Bleicherei 2841; Waschen, Walken 2842; Beizen, Färben 2843 f.
- Türkischroth: Ersatz des Calciums durch andere zweierwerthige Metalle 2871; Const. 2872.
- Türkischrothfärberei: Beschreibung 2871 f.
- Türkischrothlack: Zus. 2872.
- Türkischrothöl: Anal., Best. der Fettsäuren, Oxyfettsäuren und des Neutralfettes 2496.
- Tulpe: Vork. von Salicylsäure 2101.
- Turanose: Bild. 2062; Natriumverb., Phenylhydrazinverb. 2063.
- Turmalin: Dielektricitätsconstante 263; Zus. 441; Eig., Vork. 441 ff.; Farbe 443; Best. des Wassergehaltes 2326.
- Tusche: Darst. aus Campher 2873.
- Typhusbacillus: Einw. von Sublimat, ätherischen Oelen 2227; Vork. im Brunnenwasser 2233; Verh. in Milch, Butter, Käse, Molken 2264; Dauer der Lebensfähigkeit im Koth, Verh. im Ackerboden 2269; Lebensfähigkeit auf Nahrungsmitteln 2269 f.; Widerstand gegen Desinfectionsmittel 2737.
- Tyrosin: Reactionen 2069; Bild. aus Eiweiß 2086; Bild. 2146; Vork. im Eiweißmolekül 2213; Bild. durch Mikroben im Magen 2254; Bild. aus Hefe 2256; Umwandl. des Stickstoffes in Ammoniak 2316; Einw. auf die Nitritreaction des Speichels 2327; Einw. von Chinon 2451; Bild. aus Hefe 2776.
- Tyrosinäthyläther: Verh. der Chlorhydrate beim thierischen Stoffwechsel 2178.
- Ucuhuba-Fett: Unters., Anw. 2830.
- Ueberchlors. Natrium: Eig., Verh. der übersättigten Lösung 359 f.
- Uebergangsschicht: zwischen Dampf und Flüssigkeit, Veränderung der Dichte in derselben 158.
- Ueberjodsäure: Const. 363.
- Ueberjods. Blei: Darst., Const., Eig., Reactionen 366.
- Ueberjods. Cadmium: Darst., Eig., Zus. 366 f.
- Ueberjods. Eisenoxyd: Darst., Eig., Zus. verschiedener Salze 366.

- Ueberjods. Eisenoxydul: Darst., Eig., Zus. verschiedener Salze 366.
 Ueberjods. Kalium: Darst., Verh., Zus. verschiedener Salze 367.
 Ueberjods. Kupfer: Darst., Eig., Zus., Verh. gegen Salpetersäure 366.
 Ueberjods. Nickel: Darst., Eig., Zus. verschiedener Salze 366.
 Ueberjods. Silber: Darst., Zus. 367.
 Uebermangans. Kalium (Kaliumpermanganat): Verh. gegen Zucker 55; Bildung von ozonfreiem Sauerstoff durch Einw. von Schwefelsäure 352; Zus. 497; Anw. in der Wasseranal. 2816 f.; Einw. auf Manganchlorür 2330; Darst. von Normallösungen 2395 f.; Anw. zur Alkoholanalyse 2585.
 Uebermangans. Salze (Permanganate): Versuche zur Feststellung der wahren Formel 496 f.
 Ueberrutheniumsäure: Anw. zur Darst. von Rutheniumdioxid 121 f.
 Ueberschwefelsäure: Bild. bei der Elektrolyse 298; Darst., Theorie (Const.), Verh. gegen Oxalsäure, Kohlenoxyd, schwefels. Chromoxyd, Wasserstoffhyperoxyd, Platin, Indigolösung, Bleihyperoxyd, Manganhyperoxydhydrat, Silberhyperoxyd 384 ff.; oxydirende Wirk. auf Stickstoff 400.
 Ueberzinnssäure: Zus., Darst., Reaction 529 f.
 Uhrfeder: Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334.
 Ulex Europaeus: Vork. von Ulexin 2104 f.
 Ulexin: Vork., Eig. 2105.
 Ultramarin: Bild. von Kohlenoxysulfid durch Erhitzen eines Gemisches mit Kohle 429.
 Ultramarin grün: Unters., Einw. von Silbernitrat, Bleinitrat, Zinksulfat 2847.
 Umbelliferon-Methyläther: Vork. 2116.
 Umbellsäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 57.
 Umbra: Unters., Zus. 2848.
 Umwandlungstemperatur siehe Wärme.
 Ungnadia speciosa: Unters. des Oels 2124.
 Unterbromigs. Ammon (Hypobromit): Bild. bei der Darst. von Bromammonium 399 f.
 Unterbromigs. Kalium (Kaliumhypobromit): Einw. auf die Amide aromatischer Säuren 1650.
 Unterbromigs. Natrium: Anw. zur Darst. von Sauerstoff mittelst Kupferoxyd 345; Anw. zum Bromiren 1896; Einw. auf Anilide 2437.
 Unterchlorige Säure: Verh. 356 f.; Vork. als Verunreinigung des Wassers 2733.
 Unterchlorigs. Natrium: Anw. bei der Brombest. 2329; Anw. in der Phenolanal. 2449.
 Unterglasurfarben: Darst. 2694.
 Unterphosphorige Säure: Dissociationswärme 258; Einw. auf Aldehyde 1454 f.; Einw. auf Oenanthaldehyd 1958, auf Isovaleraldehyd, auf Cuminaldehyd und Salicylaldehyd 1959; Best. 2357.
 Unterphosphorigs. Salze (Hypophosphite): Best. 2357.
 Unterphosphorsäure: Dissociationswärme 258.
 Untersalpetersäure: elektrischer Leitungswiderstand 290; Verbindung mit Antimonpentachlorid, Antimontrichlorid, Eisen-, Wismuth- und Aluminiumchlorid, Eig. dieser Verb. 407; Nachw. in Salzsäure 2328.
 Untersalpetrige Säure: Const. nach der Bildungswärme 244.
 Untersalpetrigs. Calcium: Darst., Eig., Verh. gegen Säuren, Zers. durch concentrirte Schwefelsäure 401 f.; Verb. mit essigsaurem Salz 402.
 Untersalpetrigs. Salze (Hyponitrite): Bildungswärme 244; Bild. bei der Zers. der Oxyamidossulfosäure 409.
 Untersalpetrigs. Strontium: Darst., Eig., Verb. mit essigsaurem Salz 402.
 Unterschweifels. Salze: isomorphe Mischungen 383.
 Unterschweifigs. Kupfernatrium: Anw. bei der Silberverhüttung 2607.
 Unterschweifigs. Natrium: Verh. gegen Kaliumdichromat 85; Anw. in der Anal. 2341, 2344; Anw. zur Kupferbest. 2419; Anw. bei der Silberverhüttung 2607; Anw. als Feuerlöschmittel 2683; antiseptische Wirk. 2739; siehe thioschwefels. Natrium.
 Unterschweifigs. Tetraminkobaltoxyd: versuchte Darst. 480.
 Ural (Chloralurethan): physiologische und therapeutische Wirk. 2192.
 Uranrückstände: Aufarbeitung 503 f.
 Uransalze: physiologische Wirk. 2187; Einw. auf Carminsäure, Anw. zum Nachw. von Cochenille 2525; Einw. auf Farbstoffe 2526.

- Urans. Natrium: Färbung des Glases 2890.
- Uranylcarbonylferrocyanür: Darst., Eig. 820.
- Urao: Vork. 451.
- Urethan: Bild. aus Nitroderivaten des Isobernsteinsäure-Methyläthers 609; Einfluss auf den Eiweißumsatz 2142.
- Urimidobernsteinsäure: Molekulargewichtsbest. nach Raoult 138.
- Urnenknochen: Zus. 2360.
- Urobilin: Eig. 2167; Nachw. im Harn 2548.
- Urtica: Vork. von Glyceriden 2120.
- Urucuba-Fett: siehe Uchuhuba-Fett.
- Urusit: Zus. 468.
- Urninsäure: Molekulargewichtsbest. nach Raoult 133.
- Urninsäureanilid: Molekulargewichtsbest. nach Raoult 132.
- Uvinsäure: Baryum- und Calciumsalz 2601.
- Uvitsäure: Verbrennungswärme 250.
- Vacuum: Spectra einiger Entladungsröhren 317 f.
- Valeraldehyd: Einw. auf Benzenylamidoxim 1239; Verh. gegen Brenzweinsäure 2601, gegen Bernsteinsäure 2604.
- Valeraldoxim: Einw. von Phenylisocyanat 1183.
- Valeriansäure: Affinitätsgröße und Const. (elektrische Leitfähigkeit) 53; Vork. im Oel von Delphinus phocaena 2158.
- Valeridin: Bild. aus Monojodisovaleraldehyd 1460.
- Valeritrin: Bild. aus Monojodisovaleraldehyd 1460.
- Valeronitril (Methyläthylacetoneitril): Darst. aus Cyanäthyl, Eig. 816.
- γ -Valerooximidolacton: Unters. 2600.
- Valerylphenol: Darst. 1417.
- Vanadin: Vork. in der Zuckerrübe 2108.
- Vanadindioxyfluorid: Bild. seiner Verbb. aus den Oxytrifluoridverbb. 554.
- Vanadinit (Bleimineral): Vork. 521.
- Vanadinoxyfluorid (Difluorid): Darst., Krystallf. 551 f.
- Vanadinoxyfluorid (Trifluorid): Bild. seiner Verbb. aus denjenigen des Vanadinpentafluorids, Verb. mit Vanadindioxyfluorid, mit Kaliumvanadinpentafluorid 554.
- Vanadinoxyfluoridammonium: Darst., Krystallf., Verh. 555 f.
- Vanadinoxyfluoridammonium (Difluorid): Darst., Krystallf., Eig. der 3, 2 und 7 Mol. Fluorammonium enthaltenden Salze 552 f.
- Vanadinoxyfluoridkalium (Difluorid): Darst., Eig. des 2 und des 7 Mol. Fluorkalium enthaltenden Salzes 553.
- Vanadinoxyfluoridkaliumvanadium (Di-): Darst., Eig. des 2 und des 3 Mol. Fluorkalium enthaltenden Salzes, Bild. 555.
- Vanadinoxyfluoridnatrium (Difluorid): Darst., Eig. 553.
- Vanadinsäure: Einw. auf Magnesium 435; Darst. reiner 557, 559.
- Vanadins. Ammonium: Verh. gegen Salze der Kobaltamine 478; Anw. zur Tintendarst. 2873.
- $\frac{3}{2}$ -vanadins. Cadmium-Kalium: Darst., Zus. 547.
- $\frac{5}{3}$ -vanadins. Cadmium-Kalium: Darst., Eig., Lösl. 547.
- Vanadins. Kalium (normales): Darst., Umwandl. in $\frac{5}{3}$ -vanadins. Kalium 544.
- $\frac{5}{3}$ -vanadins. Kalium: Darst., Krystallf. 544.
- Vanadins. Kalium, zweifach saures: Darst., Eig., Krystallwassergehalt 544 f.
- Vanadins. Kobalt: Darst., Eig. 478.
- $\frac{5}{3}$ -vanadins. Kobalt-Kalium: Darst., Krystallf. 546 f.
- $\frac{7}{4}$ -vanadins. Kobalt-Kalium: Darst., Eig. 547.
- Vanadins. Kupfer-Kalium (dreifach saures): Darst., Krystallf., Lösl. 547 f.
- Vanadins. Mangan, normales: Darst., Eig. 545.
- $\frac{2}{11}$ -vanadins. Mangan-Kalium: Darst., Eig. 545.
- $\frac{2}{7}$ -vanadins. Mangan-Kalium: Darst., Eig., Verh. 545.
- $\frac{4}{3}$ -vanadins. Mangan-Kalium: Darst., Eig. 545.
- $\frac{5}{3}$ -vanadins. Mangan-Kalium: Darst., Eig. 545.
- $\frac{7}{4}$ -vanadins. Mangan-Kalium: Darst., Eig. 545 f.
- $\frac{9}{5}$ -vanadins. Mangan-Kalium: Darst., Eig. 545.
- Vanadins. Nickel: Darst., Eig. zweier Salze 478.
- Vanadins. Nickel-Kalium (normales): Darst., Eig. 546.
- $\frac{5}{4}$ -vanadins. Nickel-Kalium: Darst., Eig. 546.
- $\frac{7}{4}$ -vanadins. Nickel-Kalium: Darst., Eig. 546.
- $\frac{5}{3}$ -vanadins. Nickel-Kalium: Darst., Eig. 546.

- Vanadins. Salze: Unters. 543 ff.; kristallographische Unters. 548.
- $\frac{7}{6}$ -vanadins. Zink-Kalium: Darst., Eig. 547.
- $\frac{5}{3}$ -vanadins. Zink - Kalium: Darst., Krystallf. 547.
- Vanadinschwefelsäure: Verh. gegen Fumarin 2011.
- Vanadinschwefels. Ammonium: Einw. auf Alkaloide und Glycoside 2478.
- Vanadintinte: Darst., Eig. 2873.
- Vanadinwolframsäure: Verfahren zur Trennung von Vanadinsäure und Wolframsäure, Darst. von Salzen 557 ff.; Darst., Zus. der freien Säure 561.
- Vanadinwolframs. Ammonium: Darst., Krystallf. 559 f.
- Vanadinwolframs. Baryum: Darst., Krystallf. und Eig. einiger Salze verschiedener Const. 560 f.
- Vanadinwolframs. Kalium: Darst., Krystallf. 559.
- Vanadinwolframs. Natrium: Darst., Krystallf. 559.
- Vanadinwolframs. Silber: Darst., Krystallf., Eig. 561.
- Vanillin: Vork. im Fichtelit 710; Einw. von Phloroglucin 2513; Verh. gegen Schwefelsäure und Phenole 2521; Reactionen 2522 f., 2523 f.
- Vanillinsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57.
- Vaporimeter: Anw. in der Spiritusanal. 2579, 2581.
- Vaseline: Anw. zur Verfälschung von Kaffee 2520; Darst. 2824.
- Veraschungen: Apparat 2594.
- Veratrin: Lösl. 1969; Einw. von Ammoniumvanadinsulfat 2478.
- Varatrumssäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57.
- Verbandstoffe: Best. des Quecksilberchlorids 2524.
- Verbindung: aus Dioxyweinsäure und Nitrophenylhydrazonlävulinsäure, Darst. 1300, aus Amidotrichloracetyl, Schmelzp. 1544.
- Verbindung $C_3H_4N_2$: Darst., Eig., Salze, wahrscheinliche Const. 1100, 1101.
- Verbindung $C_5H_4Cl_2O_2$: Bild. 1379.
- Verbindung $C_5H_5ClO_2$: Bild. 1379.
- Verbindung $C_6Cl_3H_5N_2O_2$: Const. 1471.
- Verbindung $C_9H_5O_2$: Darst. aus o-Trichloracrylbenzoesäure 1597.
- Verbindung $C_{10}H_{10}Cl_6N_2O_4$: Darst. aus s-Tetrachlordiacetyl und Aethylen-diamin, Schmelzp., Lösl. 1543; Const. 1546 f.
- Verbindung $C_{11}H_{16}N_2SO_2$: Darstellung aus Acetetyl - Phenylthioharnstoff, Schmelzp., Lösl. 1476.
- Verbindung $C_{12}H_{18}O$: Darst. aus Aceton 1548, aus Meätyloxyd 1549.
- Verbindung $C_{12}H_{18}O_8$: Darst. aus Acetessigäther und Zweifachchlor-schwefel, Const., Schmelzp., Identität mit Verb. $C_{12}H_{18}O_8$ aus Natracetessigäther und Halbschwefel 1555.
- Verbindung $C_{12}H_{20}N_2O_2$: Darst. aus Acetylaceton und Aethylen-diamin, Schmelzp., Siedep., Chlorhydrat, Kupferverb. 1551.
- Verbindung $C_{12}H_8O_2$: Darst. aus α - und β -Diamidoxanthon 1578.
- Verbindung $C_{12}H_{14}N_4O$: Darst. aus Nitrosoanilinchlorhydrat und Phenylmethylhydrazin 1290.
- Verbindung $(C_{14}H_{10}O)_x$: Darstellung aus Hystazarintetraacetyloxanthranol 1602.
- Verbindung $C_{15}H_{10}O$: Darst. aus Tribromdibenzylketon, aus Dibromdibenzylketon 1586.
- Verbindung $C_{15}H_{10}O_2$: Darst. aus Dibromdibenzylketon 1586.
- Verbindung $C_{15}N_6H_{10}O_5$: Bildung aus Tetrachloraceton und Phenylhydrazin 1289; Darst. aus s-Tetrachloraceton, Lösl., Schmelzp., Const. 1531 f.
- Verbindung $C_{15}H_{11}NO$: Darst. aus $\alpha\beta$ -Dibenzoylstyrol, Schmelzp., Vergleichung mit Diphenylisoxazol 1596.
- Verbindung $C_{15}H_{13}N_4$: Bild. aus Tetrachloraceton und Phenylhydrazin 1289; Darst. aus Tetrachloraceton und Phenylhydrazin, Reduction 1526 f.; Darst. aus Tetrachloraceton, Schmelzpunkt, Siedep., Lösl. 1531; Const. 1532.
- Verbindung $C_{15}H_{16}N_4O$: Darst. aus Nitrosodimethylanilin und Phenylmethylhydrazin 1290.
- Verbindung $C_{16}H_{13}N_3O_3$: Darst. aus Phenylglyoxal und Hydroxylamin, Schmelzp. 1508.
- Verbindung $C_{17}H_{19}NO_5$ (Dioxymorphin?): Bild. 1990.
- Verbindung $C_{17}H_{19}N_3O_2$: Const. 1566.
- Verbindung $C_{21}H_{16}O$, aus $\alpha\beta$ -Dibenzoylstyrol: Schmelzp. 1594.
- Verbindung $C_{21}H_{16}N_2$, aus $\alpha\beta$ -Dibenzoylstyrol: Schmelzp. 1596.
- Verbindung $C_{21}H_{26}$: Unters. 772 f.

- Verbindung $C_{23}H_{18}O_2$: Darst. aus $\alpha\beta$ -Dibenzoylstyrol, Schmelzp. 1593 f.
- Verbindung $C_{23}H_{17}NO$: Darst. aus Triphenylcrotolacton: Const. 1595.
- Verbindung $C_{23}H_{17}NO_2$: Darst. aus α -Diphenyl- β -benzoylpropionsäure und Hydroxylamin 1594.
- Verbindung $C_{23}H_{17}N_3O$: Darstellung aus Phenylglyoxal und Ammoniak, Schmelzp. 1508.
- Verbindung $C_{27}H_{20}O$: Darst. aus Oxylepiden 1594 f.; siehe auch Isolepiden.
- Verbindung $C_{27}H_{20}N_4$, aus Tetrabromdibenzylketon und Phenylhydrazin: Lösl., Schmelzp. 1586 f.
- Verbindung $C_{28}H_{22}N_2O$: Darst. aus $\alpha\beta$ -Dibenzoylstyrol und Phenylhydrazin, Schmelzp. 1595 f.
- Verbindung $C_{30}H_{22}O_5$: Darst. aus Tribromdibenzylketon 1586.
- Verbindung $[P(C_2H_5)_4]SO_4Cl_4$: Darst., Eig., Verh. 1962.
- Verbindung $Se_2(C_6H_5)_3C_6H_4Cl$: Darst., Eig. 1371.
- Verbindungen, aromatische: sp. V. 146; Molekularvolumina 146 f.; Bildungswärmen 246.
- Verbindungen, chemische: Const. 63; Erhitzung im Apparate unter hohem Druck 70; elektromotorische Kraft, Nachw. durch die Voltawage 278; Eig., optisches Verh. 319.
- Verbindungen, krystallwasserhaltige: Zersetzbarkeit 253 f.
- Verbindungen, organische: Molekularvolumen 145 f.; Beziehung zwischen Absorptionsspectrum und Zus. 320 f.; Beziehung zwischen Const. und Färbvermögen 608; Einw. von Salpetersäure 608 ff., 612 f.; langsame Verbrennung 615; Elementaranal. 2425 ff.
- Verbindungen, organische, homologe: Dielektricitätsconstante 264.
- Verbindungen, tautomere: Unters. 604 ff.
- Verbrennung: reducirender Körper 74; langsame, organische Stoffe 615; siehe Wärme.
- Verbrennungswärme siehe Wärme.
- Verdampfung: Gesetze 155; von Flüssigkeiten 158; Unters. des Leidenfrost'schen Phänomens 165 f.
- Verdauung: künstliche 2147; Verdauung der Futterstoffe 2148; bei Phthisikern 2150; Einfluss von Saccharin 2675.
- Verde Breton: Zus. 2754.
- Vergiftung: Auswaschung des Organismus 2192.
- Verwandschaft: Differentialgleichungen für die Reaktionsgeschwindigkeiten 19; Unters. der allmählichen chemischen Aenderung 20; Affinitätsgrößen der Basen 31 ff.; Einfluss der Cohäsion und Adhäsion, Zers. von Carbonaten, von Nickellösung, Uebersicht 33; Best. der Affinitätscoefficienten mittelst Aetherbildung 33 ff.; Formulierung der Reaktionsgeschwindigkeit 35; Identität von Affinitätscoefficient und Geschwindigkeitsconstante 36 f.; Geschwindigkeitsconstante für die Reaction von Methyljodid auf Natriumäthylat 37; Affinitätsbest. organischer Säuren (Oxybenzoesäuren) und Basen (Dimethylamidoazobenzol) 44 f., von organischen Basen (Aminen, Harnstoff und Derivaten), Reaktionsgeschwindigkeit 45 ff.; Gesetz der Massenwirk. bei der Bild. der Chlorhydrate von Aminen, Best. mittelst der elektrischen Leitfähigkeit 47; Affinitätsgrößen organischer Säuren in Beziehung zur Const. (elektrische Leitfähigkeit) 52 ff.; Best. der Affinität im absoluten Maße 63 f.; Geschwindigkeitsconstante für die Reaction von Äthyljodid, von Propyl-, Isopropyl-, Heptyl-, Octyljodid auf Natriumäthylat 37 ff.; für die Einw. von Natriumpropylat resp. Natriummethylat auf Methyl-, Äthyl-, Propyl- und Heptyljodid 39 f.; Affinitätswerthe von Alkyljodiden, -bromiden und -chloriden gegenüber Natriumalkylat 40 ff.; Aether, Geschwindigkeit der Bild. in ihrer Beziehung zur Verwandschaft 40; Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Kupfer und Chromsäure 77, bei der Umwandlung von Metaphosphorsäure in Orthophosphorsäure 86; Beziehung zwischen der Reaktionsgeschwindigkeit von Kalkspath gegen Säuren und dessen optischer Elasticität 91; Reaktionsgeschwindigkeit von alkalischer Kupferlösung durch Zucker (Dextrose) 92 f., bei der Inversion von Rohrzucker durch Säuren 93 ff.; Beziehung des Affinitätscoefficienten zum Diffusionscoefficienten und zur molekularen Leitfähigkeit von Elektrolyten 211; siehe auch Gleichgewicht, chemisches.
- Vestana: Vork. von Manganapatit 497.

- Vesuvian:** Best. des Wassergehaltes 2326; Darst. von Azofarbstoffen 2863.
Vicia sativa: Vork. von Galactan 2098; Vork. von Betain und Cholin 2107.
Victoriablau B: Unters., Formel 1572 f.; trockene Destillation, Einw. von Salzsäure 1573.
Victoriablau IV R: Unters., Formel, Const. 1573.
Victoriablau: Anw. zum Färben mit salzsaurem Berberin 2846.
Victoriablaubase B: Schmelzp., Platindoppelsalz, Pikrat 1573.
Victoriablaubase IV R: Schmelzpunkt, Platindoppelsalz, Pikrat 1573.
Victoriablau-Leukobase B: Schmelzp., Platindoppelsalz, Pikrat 1573.
Victoriablau-Leukobase IV R: Schmelzpunkt, Platindoppelsalz, Pikrat 1573.
Viehfutter: Anal. 2525.
Vinolin: Nachw. im Rothwein 2566 f., 2568.
Vinyläthyläther: vergleichende Versuche zum Nachw. von Vinylalkohol 1319.
Vinylalkohol: Vork. im Aethyläther, Nachw. mittelst Quecksilbermonoxychlorid 1317; polymerisierter, Darst., Eig., Bild. aus Aethyläther 1319.
Vinylphenylhydrazin: Darst., Eig., Identität mit Aethylidenphenylhydrazin 1318.
Vinylpiperidin: Darst., Chloraurat, Pikrat, Perjodid 821 f.
Vinylpyridin: Darst., Eig., Salze, Reduction 821.
Vinylquecksilberoxychlorid: Darst., Eig., Verh. 1317; Verh. gegen Jod, Ueberführung in die Aethylidenverb., Verh. gegen Brom 1318, gegen Schwefelammonium, gegen Schwefelwasserstoff 1319.
Viscosität: Einfluss bei der Bild. eines toten Raumes 84.
Vogelknochen: Anal. 2155.
Voltawage: Anw. zur Messung der chemischen Aenderung von Salzen in wässriger Lösung 186 f.
Volumen: Verminderung beim Lösen von Salzen in Wasser 142; Molekularvolumina von Flüssigkeiten 142 f.; Atomvolumen von Chlor, Brom, Jod 143; Molekularvolumen der Hydroxylgruppe, von Aethylenbromid, Aethylidenbromid, Estern der Oxaläurereihe 144 f.; Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur von Lösungen 170.
Volumen, specifisches: von Campher und Borneol, aromatischer Verbb., von Benzol 146; ähnlicher Verbb. von Elementen in Bezug auf die Stellung derselben im periodischen System 160 f.; Unters. des bei 0° gesättigten Wasserdampfes 220 f.
Vorlesungsversuche: Apparat, Einfluss des Druckes auf den Verflüchtigungspunkt des Eises 329; molekulare Gefrierpunkterniedrigung 329 f.; Synthese und Dissociation des Chlorwasserstoffes 330; Zus. der Salzsäure, Verh. von Chlor und Brom, von Salzsäure gegen Ammoniak, von Schwefelwasserstoff gegen Metallsalze 331; Zus. von Stickoxyden 331 f.; Bild., Eig. von Stickstoffperoxyd, Eig. von Stickoxyd 332; Experimente mit Jodwasserstoffgas 333, mit gasförmiger Salpetersäure (Verbrennungen) 333 f.; Zers. des Schwefelkohlenstoffes durch Stofs 335.
Vormilch: Untersch. von Nachmilch 2742.
Vulpinsäure: Krystallf. 1856.
Wachs: Unters., sp. G., Nachw. von Verfälschungen 2546; Apparate zur Anal. 2596, 2597; Unters. von schwarzem Einlaßwachs 2833.
Wärme: Cohäsion als thermodynamische Kraft 1; Bildungswärme von Chlorkupfer und Chlorsilber 67; molekulare Depression der Erstarrungspunkte 70; Einfluss bei der Bild. eines toten Raumes bei chem. Reactionen 83; Einfluss auf die Umwandlungsgeschwindigkeit der Metaphosphorsäure in Orthophosphorsäure 87; Neutralisationswärme der Metaphosphorsäure 88; Wirk. derselben bei der Reactionsgeschwindigkeit von Säuren gegen Kalkspath 92; Einfluss bei der Reactionsgeschwindigkeit der Inversion von Rohrzucker 94; Dampfdichte bei hoher Temperatur 123; Dampfdichtebestimmung bei hoher Temperatur 127 f.; Ausdehnung der Metalle bei hoher Temperatur 151; Zähigkeit der Gase bei hoher Temperatur, Ausdehnung der Gase 153; Spannkraft des Dampfes als Function der Temperatur 159; Unters. des kritischen Punktes 161 f.; oberflächliche Wärmeentwicklung bei Flüssigkeiten 166 f.; Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur von

Lösungen 170; Formeln für die Veränderung der Zusammensetzung von Lösungen durch Druck und Temperatur 171; Beziehung der Neutralisationswärme zum Säurecharakter von Salzen 192; Bildungswärmen von Salzen der Schwermetalle im Vergleich mit ihrer Verbindungsfähigkeit 193; Bildungswärme im Verhältniß zum Bindungsvermögen 199; Einfluß der Temperatur auf die Verdampfung und die Diffusion von Dämpfen 200 f.; Beziehung zwischen Gefrierpunktniedrigung, osmotischem Druck und elektrischem Leitungsvermögen 213 f.; zweiter Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, Clausius'sches Princip, Luminescenzerscheinungen, thermodynamisches Gleichgewicht 215; Thermodynamik (Carnot'sches Princip) 215 ff.; die Principien der Thermochemie 216 f.; Princip der größten Arbeit 217; Ausdehnung der Körper durch dieselbe 218 f.; Isothermen einiger Mischungen von schwefliger Säure und Kohlensäure 219; Verdampfungswärme des Wassers und des Eises 219 f.; Wärmeausdehnung des Quecksilbers: theoretische Formeln 225; Leitfähigkeit des Quecksilberdampfes 226; Leitvermögen der Mischungen von Aethylalkohol und Wasser, Leitfähigkeit des Marmors 227; sp. W. der Schwefelsäure und deren Abhängigkeit von der Concentration 227 f.; sp. W. des Meerwassers, Veränderlichkeit der sp. W. des Quecksilbers mit der Temperatur 228; sp. W. des Wasserdampfes, Abhängigkeit der sp. W. bei Flüssigkeiten von Druck und Temperatur 229; sp. W. der comprimierten Kohlensäure 229 f.; Mischungswärme comprimierter Gase 230; Abhängigkeit der Verdampfungswärme von anderen beobachteten Größen 231; Verdampfungswärme der Kohlensäure 231 f.; Best. der lat. Schmelzwärme durch Gefrierpunktniedrigung 235 f.; Durchstrahlungsvermögen durch trübe Medien, in Abhängigkeit von der Wellenlänge 237; Neutralisationswärme der Schwefelsäure, der Phenylendiamine, der Fluoride, Lösungswärme des Lithiumbromids 238; Verbindungswärme des Rubidiums 238 f., der isomeren Mononitrophenole,

Lösungs- und Verbindungswärme von Phenol und den Azophenolen 239, der Benzoesäure, der Nitro- und Amidobenzoesäuren, der o- und m-Toluylsäure, Cuminsäure, Nitrocuminsäure, Azocuminsäure und Hydrazocuminsäure 240; Bildungswärme von Kalium- und Natriumammonium, Anw. der Thermochemie zum Aufschluß der chem. Natur von Verbb. 241; Gesetz des Arbeitsmaximums 242; Verdrängung der Halogene durch Sauerstoff 242 f.; Bildungswärme von Thionsäuren 243 f., von isomeren Nitrocamphern und Cyancampher, von Hyponitriten 244, von Antimonwasserstoff 244 f.; Bildungs- und Verbrennungswärme des Harnstoffs 245; Verbrennungs- und Bildungswärmen von Nitrilen 245 f.; Bildungswärme des Fluorwasserstoffs, des Anilindichromats, einiger arom. Verbb. 246; Bildungswärme der Verbb. von Metawolframsäure mit den Alkalien und alkalischen Erden 246 f.; Verbrennungswärme von Campherarten, Lösungs- und Neutralisationswärme der o- und p-Phenolsulfosäure und deren Salze, Verbrennungswärme des Isobutylens und Isotributylens 247, des Erythrits, des Metaldehyds, der Tricarbaldehydsäure 247 f., von Traubensäure, Traubensäuremethylether, Rechtsweinsäuremethylether, Zimmtsäure, Atropasäure, Terebinsäure, Teraconsäure, α -Diphenylbernsteinsäure, β -Diphenylbernsteinsäure, β -Dimethylbernsteinsäure-Aethyläther, Maleinsäureanhydrid, Maleinsäure-Methyläther, Fumarsäure-Methyläther 248, des Kohlenstoffes in seinen Modificationen als Diamant, Graphit und amorphe Kohle 248 f.; Verbrennung organischer Substanzen in Sauerstoff unter hohem Druck 249; Verbrennungswärme von: Benzol, Durol, Penta-methylbenzol, Hexamethylbenzol, Diphenyl, Naphtalin, Anthracen, Phenanthren, Benzoesäure, o-, m- und p-Oxybenzoesäure, Methyl-p-oxybenzoesäure, β -Resorcylsäure, Gallussäure, Pyrogallolcarbonsäure, o-, m- und p-Toluylsäure, Phenyl-essigsäure, Mesitylensäure 249, von β -Phenylpropionsäure, β -Phenylacrylsäure, p-Isopropylbenzoesäure, α - und β -Naphtoesäure, o-, m- und p-Phtal-

säure, Phtalsäureanhydrid, Üvitinsäure, Trimesinsäure, Pyromellithsäure, Mellithsäure, Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Methylmalonsäure, Glutarsäure, Dimethylmalonsäure, Aethylmalonsäure, Methylbernsteinsäure, Adipinsäure, Methyläthylmalonsäure, Propylmalonsäure, Isopropylmalonsäure, symmetrische und unsymmetrische Dimethylbernsteinsäure, Aethylbernsteinsäure, Methylglutarsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Azelainsäure, Sebacinsäure, Fumarsäure, Maleinsäure, Phenol, Resorcin, Pyrogallol, Methylalkohol, Citronensäure, p-Oxybenzoesäure-Methyläther, Anissäure-Methyläther, Zimmtsäure-Methyläther, Gallussäure-Methyläther 250, von: β -Naphthoesäure-Methyläther, flüssigem und festem o-Phtalsäure-Dimethyläther, m- und p-Phtalsäure-Dimethyläther, Oxalsäure-Dimethyläther, flüssigem und festem Bernsteinsäure-Dimethyläther, Fumarsäure-Dimethyläther, Trimesinsäure-Trimethyläther, Citronensäure-Trimethyläther, Mellithsäure-Hexamethyläther 251, von Steinkohlen (Thompson'sches Calorimeter), Umwandlungstemperatur bei der doppelten Zers. 253; Dissociationswärme der Elektrolyte, Einfluß der Temperatur auf den Grad der Dissociation 257 f.; Berechnung der Neutralisationswärme, Dissociationswärme von: Essigsäure, Propionsäure, Bernsteinsäure, Dichloressigsäure, Orthophosphorsäure, Unterphosphorigsäure, Fluorwasserstoffsäure 258; Gesetz der Thermoneutralität 259; Temperaturcoefficient der Dielektricitätsconstanten 264; Elektrisirung der Luft durch Verbrennung 265; elektromotorische Kraft und Wärmewirk. 274 f.; elektrochemische Thermodynamik 275; Aenderung des elektrischen Leitvermögens durch die Wärme 283 f.; Leitvermögen des Eisenglanzes 286; Einfluß auf den elektrischen Widerstand von Isolatoren 287, auf das elektrische Leitvermögen des Glimmers 287 f.; Reactionswärme der Mischung von Schwefelsäure mit Kaliumsulfat 290 f.; Verbrennungswärme von Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Oxalsäure 294 f.; Spectrum der Gase bei tiefer Temperatur 318; Atomwärme von Chrom 490;

Best. der Oxydationswärme des Aluminiums mit Hülfe des Amalgams 563; Bildungswärmen von Natriumglycolatalkoholen 1321 f.; Bildungswärme des Chloralglycols 1324; Einfluß auf den Gaswechsel, die Kohlensäureabscheidung 2145; Entstehung im Körper, Abhängigkeit von Körpergröße und Ernährung 2146; Apparate zur thermochemischen Unters. 2597; Einfluß der Temperatur auf die Eig. der Metalle 2605.

Wärme, spezifische: für Aether-, Alkohol- und Wasserdampf 126; Theorie über die Natur derselben 166; siehe Wärme.

Wärmestrahlen: Photographie 2875.

Wagnerite, cadmiumhaltige: versuchte Darst. 511.

Wakasawaaren: Darst. 2836.

Wallnuföl: Beständigkeit 2121; Darst., Eig., Verh., Unters. 2124.

Wallrath: Best. des sp. G. 2597; Anw. zur Verfälschung von Rosenöl 2834.

Wasser: gleichzeitige Synthese mit Chlorwasserstoffsäure durch Chlor 71; Zus. 109; sp. W. 126; Zus. nach dem Volumen 150; Anw. zur Absorption von Kohlensäure in Mischung mit Alkohol und Gasen 156 f.; Verdampfen in hohen Cylindern 158; Compressibilität 164; Verdampfungswärme 219 f.; Wärmeleitungsvermögen der Mischungen mit Aethylalkohol 227; latente Schmelzwärme 236; Dielektricitätsconstante 264; Elektrolyse 293; Gehalt der Gewebe bei hungernden und durstenden Thieren 2137; Verh. gegen Cholerabacterien 2267 f.; Best. der Kohlensäure 2302; Absorptionsfähigkeit für Luftgase 2318 f.; Best. in Luftgasen 2326; Nachw. in zähen Oelen 2496, in Oelsäure 2499, in der Milch 2527, im Wein 2563, 2564, in der Milch 2564, im Brantwein 2584; Einw. auf Wasserglas, auf Glas 2688; mikroskopische Prüfung 2801, 2802; siehe auch Abwasser.

Wasser, natürlich vorkommendes: Best. des Stickstoffes im Trinkwasser 79; sp. W. des Meerwassers 228; Bacterien des Trink- und Brunnenwassers 2232 f., des Meerwassers 2233 f.; Entwicklung der Mikroorganismen des Trinkwassers 2235 f.; Nachw. von Eisen 2300; rheometrische Anal. 2303; Anal. 2315 ff.; Best. des Kohlenstoffs und Stickstoffs, Abdampfungs-

- methoden, Entnahme von Proben, bacteriologische Unters., Prüf. auf Eisen 2315; Best. der organischen Stoffe 2316, der organischen stickstoffhaltigen Stoffe, Anw. von Antikesselsteinmitteln, Glühverlust des Verdampfungsrückstandes 2317; Absorption des Sauerstoffes 2319 ff.; Nachw. von Nitriten 2322; volumetrische Best. der im Wasser gelösten Gase 2322 f.; Best. in der Luft, Best. in Dicarbonaten und Silicaten 2326; Best. von Schwefelsäure 2340; Prüf. auf Nitrite 2345; Best. der salpetrigen Säure im Trinkwasser 2350, 2351; Best. von Nitraten im Trinkwasser 2351 f.; Best. in der Luft 2377; Best. der Kohlensäure 2378; Best. der Härte 2386; Best. des Eisens 2397, 2398; Einw. auf Blei, Anal. 2621; Lösl. von Blei 2622 f.; Anal. verschiedener Brunnenwässer 2631 ff.; Verdunstung aus Gewässern, Erdboden und Krautpflanzen, Zus. des Nilwassers 2730; Zus. des Londoner Trinkwassers, Tiefbrunnenwassers, Stickstoffgehalt 2731; Beurtheilung des Trinkwassers 2732; Verunreinigungen 2733; Reinigung der Abwässer 2734 f.; Reinigung des Trinkwassers 2735; Brunnen- desinfection, Keimgehalt des Grundwassers 2736; Unters. von Tiefbrunnenwasser 2796; siehe Trinkwasser, Brunnenwasser, Seewasser, Abwasser, Mineralwasser.
- Wasser, absorbirtes: statische und dynamische Messung des Dampfdruckes 159.
- Wasser, chemisch gebundenes: statische und dynamische Messung des Dampfdruckes 159.
- Wasserbäder: Beschreibung 2594 f.
- Wasserdampf: Ausdehnung, sp. V. des gesättigten 220 f.; Verhältniß der beiden sp. W. in überhitztem, sp. W. 229; Anw. zur Desinfection, Einw. auf Kleiderstoffe 2739.
- Wassergas: Anal. 2302; Temperatur der Darst., Anw. 2821; Werthschätzung 2822.
- Wasserglas: Einw. von Wasser 2688.
- Wasserstoff: Gleichgewicht mit Chlorwasserstoff bei der Wirk. auf Kupfer 65 f., auf Silber 67; Theilung zwischen Chlor und Sauerstoff (chemisches Gleichgewicht) 72; Verh. gegen Sauerstoff und Kohlenoxyd (chemisches Gleichgewicht) 74; Verhältniß zum Sauerstoff im Wasser 109; Atomvolum 145; Entzündungsgeschwindigkeit des Gemisches mit Kohlenoxyd, mit Sauerstoff 154; Verflüssigung 158; Zusammendrückbarkeit, Verpuffen eines Gemisches mit Sauerstoff 158; Widerstand für den elektrischen Strom und Entladungen 302; Atomrefraction 313 f., 315; Vork. im Spectrum eines elektrischen Funkens, Spectrum 317; allmähliche Entwicklung des Spectrums 318; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Unters. der elektrolytischen Beladung von Palladium 342 f.; Absorption durch eine Platin - Palladiumlegirung, durch Eisen 343 f.; Occlusion in Nickel 344; directe Vereinigung mit Brom zu Bromwasserstoffsäure 361 f., mit Jod zu Jodwasserstoffsäure 362; Oxydation durch Stickoxyd 400; Einw. auf Kupferchlorür 515 f., auf Kohlenoxyd 1468; Einw. auf Bacterien 2241; Darst. 2314; Best. in organischen Verbb. 2425 f.; Apparat zur Darst. 2592; technische Darst. 2630; Entzündbarkeit in Gasgemischen 2677.
- Wasserstoffammonium - Vanadindioxyfluorid: Darst., Eig. 556.
- Wasserstoffammonium - Vanadinoxytrifluorid: Darst., Eig. 555.
- Wasserstoffeiscyanid: Darst., Reactionen 618.
- Wasserstoffkalium - Vanadinoxytrifluorid: Darst., Krystallf. 554 f.
- Wasserstoffplatinchlorid: Einw. auf Platodi-äthylendiamin, auf Plato-äthylendiamin-aminchlorid 1950.
- Wasserstoffsuperoxyd (Wasserstoffhyperoxyd): Verh. gegen Alkalien, katalytische Wirk. 31 ff.; Gefrierpunkte der Lösungen, Molekulargewicht (Tabelle) 32; Verh. gegen Anilin, Eosin, Rosenaufguß 85; Einw. auf Chromsäure 241 f.; Bild. bei der Zers. von Chlorwasser durch Licht 328; Anw. zur Darst. von Sauerstoff mittelst Chlorkalk 345 f., von Sauerstoff mittelst Ferricyankallium 346; Bild. bei der Verbrennung 347 ff.; Verh. gegen Reagentien, Nachw. 348 f.; Bild. bei langsamer Verbrennung des Phosphors 349 f.; Vork. in atmosphärischer Luft 351 f.; Verh. gegen Ueberschwefelsäure 385, gegen Schwefelsäure 386; Theorie der Const.

- 387; Verdampfung 400; Einw. auf Titansäure 541; Bild. als Oxydationsproduct des Aethyläthers 1320; Einw. auf Benzolsulfosäureazo- α -naphtylamin 1869; Nachw. 1870; Einw. auf Zucker, Stärke, organische Säuren 2063, auf Protoplasma 2081; Vork. in Pflanzenzellen 2093; Einw. auf Ammoniak im Speichel 2148; Anw. bei der Anal. 2308 f.; Verh. gegen α -Naphtylamin 2327; Vork. im Speichel 2345; Einw. auf Lösungen von Metallen der Eisengruppe, Best. 2393; Anw. zur Manganbest. 2399, zur Ausfällung von Nickel und Kobalt 2402, 2403; Nachw. in der Pflanze 2487; Darst., Anw. 2643.
- Wasserstoffsupersulfid: Unters. 369.
- Webskyit: Eig., Vork., Anal. 445.
- Weichblei: Anal. 2606.
- Weidenrinde: Eig. des Gerbstoffs 2095.
- Wein: mangelhafte Gährung 2202; Einw. von *Saccharomyces mycoderma* 2203; Prüf. durch Capillaranal. 2301; Best. der Kohlensäure 2302; Anal. 2306; Nachw. von Alkohol 2441; von Glycerin 2445; Best. der Weinsäure und des Kaliumditartrats 2454; Nachw. von Saccharin, Saccharinreaction von Weinbestandth. 2457; Best. des Zuckers und polarimetrische Unters. 2462; Nachw. von Cochenille 2525; Anal. und Statistik 2559 f.; Best. von Rosinenwein 2560; Best. des Alkohols 2560 f.; Best. des Extracts 2561; Best. des Glycerins, der Phosphate 2562, der Nitrate 2563, der Salpetersäure 2564, der Salicylsäure 2565; Unters., Nachw. der Farbstoffe 2565 bis 2574; Best. des Alkohols und Fuselöls 2581 f.; Polarisationsapparat 2587; Gypsen, Phosphatbehandlung, Weinsteinbehandlung 2781; Unters., Zus. von Weinen aus Deutschland, Amerika, Mähren, Portugal und dem Cap 2782 ff.; Kupfergehalt, Einw. des Sauerstoffes 2788; Unters. des Farbstoffes 2788 f.; Einfluss der Schwefelmetalle auf den Farbstoff 2789; Einfluss der Dichte und Acidität der Moste 2789 f., der Hefe auf das Bouquet, Conservirung, Best. der schwefligen Säure 2790; Einfluss des Gypsen auf den Säuregehalt 2791; Pasteurisiren 2792; siehe Rothwein resp. Weißwein.
- Weinasche: Mangangehalt 2566.
- Weinbau: Bekämpfung der *Peronospora* 2419.
- Weinfarbe, hygienische: Nachw. im Rothwein 2567.
- Weinfarbstoff: Verh. gegen Uransalze 2526; Eig., Verh. 2567.
- Weingeist siehe Spiritus.
- Weinhefe: Best. der Weinsäure 2452, des Kaliumditartrats 2453; Anal. 2575.
- Weinmost: Vergährung durch verschiedene Hefen 2781 f.; Unters. 2782 ff.; Einfluss der Dichte und Acidität auf die Gährung 2789.
- Weinrebe: Aschenanal. 2110; Kupfergehalt, Mittel gegen die durch Cryptogamen verursachten Krankheiten 2111.
- Weinrückstände: Verwerthung 2792.
- Weinsäure: Aenderung des Drehungsvermögens durch die Gegenwart von Bromäthan, Nitroäthan, Harnstoff, Anilin, Pyridin und aromatische Kohlenwasserstoffe 325 f.; Drehungsvermögen der Einwirkungsproducte von Molybdaten 325; zersetzende Wirk. von chlora. Kalium 357; Einw. auf Quecksilberchlorid 565; Ernährungsmittel für Schimmelpilze 2245; Verh. gegen Permanganat 2316; Anw. in der Anal. 2356; Einfluss auf die Fällung von Antimon 2420; Best. in Weinhefen 2452, im Weinsäurerohmaterial 2452 f.; Best. im Wein 2454; Reaction mit Sulfonal, Saccharinreaction 2457; Best. in Weinstein und Hefe 2575; Nachw. im Essig 2578; Rotationsänderungen 2603; Einw. auf Nickelgeschirr 2620; Anw. in der Färberei 2843.
- Weinsäure (Rechts-): AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Weinsäure (Links-): AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 59.
- Weinsäure-Diäthyläther: Verh. gegen Cyansäure 686.
- Weinsäurediphenylhydrazid: Schmelzp. 1294.
- Weinsäure-Methyläther (Rechts-): Verbrennungswärme 248.
- Weins. Antimonylkalium (Brechwein-stein): Beziehung zwischen Brechung und Drehung einer wässrigen Lösung 324; Anw. zur Best. der Rothweinfarbstoffe 2574.
- Weins. Calcium: Best. in Weinstein und Weinhefe 2575; Anw. in der Weinbehandlung 2781.
- Weins. Cuprein: Darst., Eig. 2022.
- Weins. Kalium (Ditartrat): Best. in

- Bohweinstein und Weinhefe 2453; Best. im Wein 2454, in Weinstein und Weinhefe 2575.
 Weins. Natrium: Anw. für Polreagenspapier 2311.
 Weins. Nicotin, saures: Darst., Eig. 1976.
 Weins. Salze: Circularpolarisation 326 f.
 Weinstein: Best. der Weinsäure 2452, des Kaliumditartrats 2453, im Wein 2454, der Bestandth. 2575.
 Weinsteinährung: Unters. 2204.
 Weisbier: Ursache des Langwerdens 2800.
 Weisblech: Bild. von Schwefelzinn in Conservenbüchsen 2860.
 Weißglas: Anal. 2806.
 Weißwein: Best. des Alkohols 2561.
 Weißwurm: Anal. 2728.
 Weizen: diastatische Wirk. 2288; Vork. eines diastatischen Fermentes 2289, 2773; Nachw. im Pfeffer, Verh. gegen Schwefelsäure 2520; Anw. zur Spiritusdarst. 2772.
 Weizenmalz: Anw. zur Spiritusdarst. 2772; Darst. aus verschiedenem Weizen 2797.
 Weizenmehl: Nährwerth 2144; Nachw. in Backwaaren, Nachw. von Roggenmehl 2518; Milchsäuregehalt 2805.
 Weizenstärke: Darst., Verwerthung der Rückstände 2767.
 Weldon-Schlamm: Best. des Mangansuperoxyds 2399.
 Werkblei: Anal. 2606; Entailberung 2624.
 Wermuthwein: Anal. 2560.
 Wetterdynamit: Anw. 2679; Zus. 2680, 2681.
 Wickersheimer'sche Flüssigkeit: Zus., Anw. zur Conservirung von Nahrungsmitteln 2742.
 Widerstand, elektrischer: von Wismuth 284, von Eisen, Einfluß des Magnetismus 285, des Schwefels 286, von Glas, von Isolatoren bei hohen Temperaturen 287, von Salzlösungen elektrolytischer Zellen, Uebergangswiderstand 288; Messung des inneren Widerstandes von Batterien 291; von Untersalpetersäure 290, von Gasen gegen disruptive Entladungen, des Wasserstoffes gegen den Strom und Entladungen 302.
 Widerstandarollen, elektrische: Anw. 282 f.
 Wiesbaden: Abwasserreinigung 2734.
 Wildconserven: Unters. 2753.
 Wintergreenöl: Unters., Vergleich mit Birkenöl, Untersch. des natürlichen vom künstlichen Öl 2128.
 Wismuth: Verh. der Legirung mit Cadmium 70; Dampfdichtebest., GröÙe des Moleküls im Gaszustande 128; thermoelektrische Kraft 265; magnetisches, elektrisches Verh. 280 f.; elektrischer Widerstand 284; Darst. von amorphem 522 f.; fragliche Existenz höherer Schwefelverb., Versuche zur Darst. von Doppelsulfiden 523 f.; Gewg. aus Bleisilber 2624; Anw. in der Glastechnik 2685.
 Wismuthnatriumlegirung: Darst., Einw. von Monobrombenzol 1965, von p-Bromtoluol 1967.
 Wismuthoxyd: Darst. von krystallisiertem 522 f.; Verh. gegen Metazinnssäure 532; Verh. gegen Benzoylchlorid 1644.
 Wismuthoxyselelenid: wahrscheinliche Existenz 524.
 Wismuthoxysulfid $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{S}$: Bild. 523 f.
 Wismuthsalze: Anw. zur Best. des Zuckers im Harn 2550.
 Wismuthtriphenyl: Darst. 1964; Lösl., Krystallf. 1965; Verh., Einw. von Brom, von Chloroform 1966, von Chlor und Brom 1967.
 p-Wismuthtrityl: Darst., Eig., Einw. von Chlor und Brom 1967.
 Wismuthtrixyl (1,3,4): Darst., Eig., Verh. gegen Chlor und Brom 1968.
 Woehlerit: Anal. 2415.
 Wolfram: Atomgewicht, sp. G. 116; Magnetismus von Legirungen mit Nickel 308 f.; Verh. von metallischem gegen Ammoniak 503; Best. in Legirungen 2412 f.; Scheid. von Zinn 2413; Best. im Wolframit 2414; Anw. zur Reinigung von Eisen 2613.
 Wolframdioxyd: Bild. durch Einw. von Ammoniak auf Wolframoxychlorid 502.
 Wolframit: Anal. 2414.
 Wolframjoda. Kalium (Kaliumwolframatodiat): Darst., Eig. 365.
 Wolframoxychlorid WO_2Cl_2 : Verhalten gegen Ammoniak 502.
 Wolframoxychlorid, rothes, WOCl_4 : Verh. gegen Ammoniak 502.
 Wolframsäure: Verb. mit Jodsäure 365; Scheid. von Kieselsäure 2412, 2413; Scheid. von Zinnsäure 2414; Anw. zur Best. des Zuckers im Harn 2550.

- Wolframsäureanhydrid: Verh. gegen Ammoniak 502.
 Wolframs. Ammonium: Verh. gegen Purpureokobaltamin 477.
 Wolframs. Cer: Isomorphismus mit Scheelit und Wulfenit 464.
 Wolframs. Kobalt-Ammonium: Bild., Eig. 478.
 Wolga: Unters., Zus. des Reservoirwassers, des Sammelbrunnens 2642.
 Wollastonit: Bild. im Glasfluß 2687, 2688; Bild. 2849.
 Wolle: Unters. der Schmelzöle 2508; Einw. von Wasserdampf 2739; Eig., Reinigung 2842; Färben 2844 f.
 Wollfett: Ursprung, Zus., Anw. 2830.
 Wollstaub: Anw. als Dünger 2725.
 Wootz-Stahl: Zus. 2608.
 Xanthin: Verh. gegen Metaphosphorsäure 2076, 2077; Gehalt des arbeitenden Muskels 2136; Trennung von Hypoxanthin, Adenin, Guanin, Bild. 2153.
 Xanthogens. Kalium: Verh. gegen Pyrogallol 1691.
 Xanthokreatinin: Bild. im arbeitenden Muskel 2136.
 Xanthon: Nomenclatur der Derivate 1574; Siedep., Bild. aus Salol 1577; Nitrierung 1577 f.
 Xanthorhamnin: Spaltung 2067; Vork. 2068.
 Xanthoxylon senegalense: Unters. der Alkaloide 2120.
 Xenylendihiropyrazin, sogenanntes, siehe Phenanthropiazin.
 Xylenol: Darst., Eig. 877.
 Xylenol-Aethyläther: Darst., Eig. 877.
 Xylenyläthoximchlorid: Bild. 1212.
 Xylenylamidoxim: Darst., Aethylverb., Benzoylverb., Acetylverb. 1210; Einw. von Essigsäure-, Bernsteinsäureanhydrid, von Chlorkohlensäureäther, von Chloral 1211, von Kaliumcyanat, Carbanil, Phenylsenföhl 1212.
 Xylenylamidoximäthyläther: Darst., Eig. 1210; Einw. von Salzsäure 1212.
 Xylenylamidoximkohlenensäure - Aethyläther: Darst. 1211.
 Xylenylazoximäthenyl: Darst., Eig. 1211.
 Xylenylazoximbenzenyl: Darst., Eig. 1210.
 Xylenylazoximpropenyl- ω -carbonsäure: Darst. 1211.
 Xylenylimidoximcarbonyl: Darst. 1211.
 Xylenylphenylthiouramidoxim: Darst. 1212.
 Xylenylphenyluramidoxim: Darst., Eig. 1212.
 Xylenyluramidoxim: Darst. 1212.
 Xylidin: Trennung der drei Isomeren mittelst Eisessig 2665.
 α -m-Xylidin: Umwandl. in (α)-o-p-Dimethylbenzoesäurenitril 1210.
 p-Xylidin: Darst., Eig., Derivate 876 f.; Unters. der Derivate 1946 f.
 Xylidine des Handels: Gehalt an p-Xylidin 877.
 m-Xylidinsulfosäure: Unters. 1903.
 p-Xylidinsulfosäure: Bild., Verh. 876; Unters. 1903.
 1, 4, 2, 5-Xylidinsulfosäure: AffinitätsgröÙe (elektrische Leitfähigkeit) 62.
 Xyliton: wahrscheinliche Bild. aus Aceton 1548.
 m-Xylobenzaldehyd: Darst., Eig. 875.
 m-Xylobenzylalkohol: Oxydation 875; Verh. gegen Acetylchlorid 876.
 Xylobenzylamin: Verh. gegen Benzoylchlorid 875 f., gegen Kaliumcyanat, Schwefelkohlenstoff 876.
 m-Xylobenzylamin: Verh. 875.
 m-Xylobenzylharnstoff: Darst., Eig. 876.
 Xylobenzylsenföhl: Darst. 876.
 p-Xylochinon: Bild. 877; Krystallf. 1634.
 p-Xylochinondioxim: Darst., Eig., Verh. 949.
 Xylol: Anw. zur Best. des sp. G. 147 f.; Trennung der drei Isomeren 2663.
 m-Xylol: Verh. im Organismus 1676; Einw. auf den Harn 2176.
 o-Xylol: Verh. im Organismus 1674 f.
 p-Xylol: Krystallf. 724; Ueberführung in p-Methylbenzaldehyd 1589.
 Xylose: Darst., Const., Eig. 2052; optisches Verh., Oxydation, Einw. von Phloroglucin 2053; Darst. 2066.
 (1)-m-Xylyl-(2,5)-diphenylpyrrol: Darst., Eig. 810.
 (1)-m-Xylyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure: Darst., Eig., Zers. 809.
 (1)-m-Xylyl-(2,5)-diphenylpyrrol-(3)-carbonsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 809.
 m-Xylylenbromid: Einw. von Kaliumsulfid 1372 f.
 o-Xylylenbromid: Krystallf. 768; Einw. von Kaliumsulfid 1372.
 p-Xylylenbromid: Krystallf. 769; Einw. von Kaliumsulfid 1372 f.
 o-Xylylenchlorid: Krystallf. 769.

p-Xylylenchlorid: Krystallf. 769.
 Xylylendiämin: Anw. als photographischer Entwickler 2877.
 Xylylendiazosulfid: Darst., Schmelzp., 1368.
 o-Xylylenmethylsulfonjodid: Darst., Eig. 1372.
 o-Xylylenmethylsulfoniumhydrat: Darstellung, Eig. 1372.
 o-Xylylensulfid: Darst., Eig., Verh., Quecksilberchloridverb. 1372.
 p-Xylylphenylketon: Darst., Schmelzp., Vergleichung mit p-Methyldeoxybenzoin 1585.
 p-Xylylphenylketoxim: Darst., Schmelzp. 1586.

Yellowstone-Nationalpark: Unters. der Wasser 2635.
 Yorkshire-Fett: Ursprung, Zus., Anw. 2830.
 Ytterbium: Nachw. 2393.
 Yttrium: Nachw. 2393.

Zähigkeit, spezifische, siehe Viscosität.
 Zafferano artificiale: Zus. 2754.

Zange: Beschreibung 2587.

Zaponlack: Zus. 2835, 2877.

Zellkern: chemische Beschaffenheit 2131.

Zellmembran, verholzte: Verh. gegen Reagentien 2522.

Zellstoff siehe Cellulose.

Zimmtaldehyd: Verh. gegen Phenylendiamin, gegen Toluyldiamin 680, gegen Hydrazin 1086; Einw. von Phenolen 1499, von Brennstaubensäure und Anilin 1854; Vork., Verh. gegen Harnstoff, Antipyrin und Alkaloide 2522; Anw. zur Darst. von Hydrazinfarbstoffen 2858.

Zimmtalkohol: Einw. von Bromwasserstoffsäure 1273.

o-Zimmtcarbonsäure: Bild. aus β -Naphthol 1451; Oxydation 1762.

Zimmtöl: Jodabsorption 2509; Einw. von Anilinsulfat, von Naphtylaminen 2514.

Zimmtsäure: Affinitätsgröße (elektrische Leitfähigkeit) 57; Verbrennungswärme 248; Bild. aus Phenylpropionsäure 616; Bild. 1191, 1717, 1833 f., 1840, 1847; Vork. in Cocaalkaloiden 1981.

Zimmtsäure - Aethyläther: Polymerisierung 1845 f.; Umwandl. in Distyrol 1847.

Zimmtsäureanhydrid: Einw. auf Piperidin 1854.

Zimmtsäure - Methyläther: Verbrennungswärme 250.

Zimmts. Calcium: Krystallwasser, Lösl. 1847.

Zink: Atomgewichtsbest. 111 f.; Atomgewicht 113; Verflüssigung einer Legierung mit Blei und einem anderen Metall 162 f.; Aenderung des elektrischen Leitvermögens durch die Wärme 283; Spectrum 316; Verbrennung in gasförmiger Salpetersäure (Vorlesungsversuch) 334; Krystallf. des metallischen 504 f.; Unterscheid. von Magnesium und Cadmium 507; Umsetzung zwischen seinen Haloïdsalzen und denen des Quecksilbers 569 f.; elektrolytische Best., Trennung von Eisen 2305; Best. mit Magnesium 2309; Anw. zur Reduction von Eisenoxysalzen 2310; Legierung mit Zinn für Wasserstoffdarst. 2314; Nachw. 2388; Trennung von den Metallen der Schwefelammoniumgruppe 2391, 2405, von Kobalt 2404, von Kobalt und Nickel 2405; volumetrische Best. 2406 f.; Best. in Zinkerzen 2408, 2408; Trennung von Eisen, Nickel, Mangan, Best. in Eisenerzen 2408; Trennung von Cadmium 2409; Einfluss auf die Kupferbest. 2416; Bruchbelastung bei verschiedenen Temperaturen 2606; Entfernung aus Legierungen 2607; Extraction aus Blende, Gewg. aus Dolomiten und Waschabgängen, Produktionsmengen 2609; Gewg. in Schachtofen 2611; Gewg. nach dem Crocsmire-Verfahren 2612; Anw. in der Kobalt- und Nickelgewg. 2618, zur Entsilberung von Werkblei 2624, in der Glastechnik 2685, zur Conservierung von Holz 2740.

Zinkabfälle: Zinkbest. 2406.

Zinkäthyl: Einw. auf Nitroverbindungen 773 f.; Einw. von Selen 1941, von Benzophenon, von Chloral 1956; Verb. mit Titanetetrachlorid 1957.

Zinkamalga: thermoelektrische Kraft 266; Anw. zur Wasserstoffsuperoxyddarst. 2642.

Zinkblende: Abscheidung von Selen, Gallium, Cadmium, Thallium, Indium und Quecksilber 341 f.; Zinkbest. 2406; Extraction von Zink 2609; Abröstung 2647.

- Zinkcyanid: Verh. gegen Bromquecksilber 570.
 Zinkdextrosat: Darst., Eig. 2046.
 Zinkerze: Verfahren zur Gewg. von Zink 2612.
 Zinkmethyl: Einw. von Acetylchlorid, von Benzophenon 1956.
 Zinkoxyd: Bereitung aus dem basischen Nitrat 103; Dissociation 254 f.; Anw. zur Best. von Zuckerasche 2477.
 Zinkoxyd-Natron: Darst. von krystallisiertem 505.
 Zinkoxydverbindungen: Versuche zur Darst. neuer 505.
 Zink-p-phenyldiaminmercaptopid: Darstellung, Eig. 927; Verh. gegen Dimethylanilin 929.
 Zinksalze: Reaction mit Alkalihalogenverbb. bei Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure 338.
 Zinkschaum: Destillation 2607.
 Zinkstaub: Anw. zur Reduction von Eisenoxysalzen 2310, in der organischen Anal. 2426, bei der Zuckerinversion 2471; Anal. 2612; Anw. zur Reinigung von Spiritus 2772.
 Zinksulfhydrat: Bild., Zus. 507 f.
 Zinkultramin: Darst., Zus. 2847.
 Zinn: Verh. der Legirung mit Blei 70; Verh. von feinvertheiltem 525 f.; Best. durch Elektrolyse, Trennung von Antimon 2304; Legirung mit Zink für Wasserstoffdarst. 2314; Scheid. von Blei 2410, von Wolfram 2413; Best. als Zinnsäure 2414; Nachw. in Mineralien 2423, in Conditoreiwaaren und Gebrauchsgegenständen 2517; Legirung mit Phosphor, mit Kupfer 2628, mit Arsen, mit Blei, mit Kupfer und Blei 2629; Vork. im Zucker 2765.
 Zinnhydroxyd: Lösl. in Ammoniak 534.
 Zinnnatrium: Einw. von Brombenzol 1957.
 Zinnoxid: Verh. gegen Chlorzink, Chlorammonium und Harz 526; Bild. von Polyannaten des Kaliums 528.
 Zinnoxidul: Umschmelzbarkeit von Zinn durch auf der Oberfläche vertheiltes 525 f.
 Zinnphenyldibromid: Bild. 1957.
 Zinnphenyldichlorid: Bild. 1957.
 Zinnsäuren: Polymerisation 528 f.
 Zinntetraphenyl: Darst., Eig., Krystallf., Einw. von Brom, Chlor und Jod 1957.
 Zinntrioxyd: Bild., Hydrat 530.
 Zirkonium: Atomgewicht 113, 116; Methode zur Reindarst. 114; Anal. 2387; Trennung von Aluminium 2388.
 Zirkoniumoxyd: Methode zur Reindarst. 113.
 Zirkoniumperoxyd: Zus. 115.
 Zucker: Verh. der Lösung gegen Kaliumpermanganat 85; Reduction durch alkalische Kupferlösung 92; Molekularvolumen der Lösung 150; Einfluß der Einw. starker Säuren auf das optische Drehungsvermögen, auf die Genauigkeit seiner Anal. 324; reducirender, Vork. im Sorghum, Anal., Invertirungsverfahren 2047; Bild. in Pflanzen 2084, in der Rübe 2108, im Körper 2132; Assimilationsgrenze 2132 f.; Gehalt des ruhenden und arbeitenden Muskels 2136; Ausscheid. bei Diabetikern 2143; Verh., physiologische Wirk. 2192; Gährung durch Rauschbrandbacillen 2200; Bild. in der Hefe 2256; rheometrische Anal. 2303; Aschenbest. 2307; Anw. in der Anal. 2356; Best. im Wein 2462, mit Kupferlösung 2465; Best. der Asche 2477, in der Zuckerrübe 2490 f.; Nachw. im Blauholzextract 2516; Vork. in der Sulfatlauge 2522; Anal. 2525; Nachw. und Best. im Harn 2549 ff.; Probirfilter 2588; Bild. in der Rübe 2714; Gewg. aus Zuckerrohr, aus Sorghum 2755; Bericht über die Fabrikation 2755 f.; Inversion neben Dextrin 2756; Best. in der Rübe 2757; Gewg. aus Melasse 2757, 2758, 2762; Vork. von Raffinose, Polarisation, Verh. der Säfte 2759; Decken mit Paraffinöl, Raffination 2760; Entfärbungspulver 2761; Einw. von Lösungen auf Fette 2762; Herstellungskosten, Vork. von Zinn im Zucker, von Bleichromat als Färbemittel 2765; Anw. der Gährung zur Zuckerbest. 2770 f.; Bild. aus Hefe 2771, 2776, aus Cellulose und Holz 2839.
 Zuckerarten: reducirende Wirk. auf Kupfersulfat 515; Benzoylverb. 1356; Einw. von Kupferoxyd-Ammoniak 2459; Reductions- und Rotationsvermögen 2462; Gährungsversuche 2776, 2794.
 Zuckercouleur: Nachw. im Rum 2584.
 Zuckerraffination: Bericht, Apparat, Verfahren 2755 ff.
 Zuckergruppe: Reduction der Säuren 2601.

- Zuckerkalk: Bild. aus Melasse, Anw. zur Entzuckerung 2758.
- Zuckeröl: Gewg., Verarbeitung 1552 f.; Zus. 1553.
- Zuckeröl - Hydrazone: Fractionirung 1552 f.
- Zuckerraffinade: Darst. aus Sandzucker 2758.
- Zuckerrohr: Gewg. von Zucker 2755, 2756.
- Zuckerrübe: physiologische Unters. 2107, 2108; Best. der Saccharose 2490 f.; Anal. 2492; Vegetationsversuche, Abhängigkeit des Zuckergehaltes von der Düngung 2714; Anw. von Eisenvitriol als Dünger 2720; Bestandth. des Marks 2754; Schicksal der Pectinsubstanzen in der Zuckerfabrikation 2755; Berichte über die Zuckerfabrikation 2755 f.; Düngemittel, Rüben nematoden 2756; Best. des Zuckers 2757; Auftreten der Raffinose 2763; Bild. von Raffinose, Aufbewahrung, Anw. der Diffusionsrückstände 2764.
- Zuckersaft: Polarisation 2759; Sättigung mit Kalk 2759, 2760; Reinigung mit Fettsäuren 2760.
- Zuckerwaaren: Nachw. von Arsen und Zinn, von Chrom, Baryum und Kali 2517.
- Zündmassen: Darst., Eig. 2677 ff.
- Zündschnur: Darst. 2681.
- Zürich: Wirk. der Sandfilter 2735.
- Zusammensetzung, chemische: Proportionalität zwischen sp. G. und Zus. 149.
- Zwerghollunderfarbstoff: Nachw. im Rothwein 2573.
- Zwergpalmenöl: Untera. 2829.

